

Rautateiden osajärjestelmien käyttöönotto-ohje



Rautateiden osajärjestelmien käyttöönotto-ohje

Liikenneviraston ohjeita 24/2013

Kannen kuva: Markku Nummelin

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-255-311-9

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Korvaa
Ohjeen "Käyttöönotto-ohje (RHK 418/51/05) 29.8.2006"
sekä siihen liittyvän hyväksyntätaulukon

Voimassa
1.10.2013 alkaen

Asiasanat
rautatiet, osajärjestelmät, käyttöönotto, ohje

Rautateiden osajärjestelmien käyttöönotto-ohje

Liikennevirasto on laatinut rautateiden osajärjestelmien käyttöönotto-ohjeen tueksi rautatiehankkeissa työskenteleville. Ohjeessa on kuvattu eri osajärjestelmien liikenteelle luovutukseen sekä käyttöönottamiseen liittyvät toimenpiteet sekä Liikenneviraston vaatimat dokumentit.

Tällä ohjeella pyritään yhdenmukaistamaan Liikenneviraston käytäntöä pääsääntöisesti viraston omaan käyttöönottoprosessiin liittyen. Tämän ohjeen lisäksi Liikennevirastolla on erillinen ohje rautatielain mukaiseen käyttöönottolupamenettelyyn toimittaessa Liikenteen turvallisuusviraston kanssa.

Ohje on laadittu yhteistyössä Proxion Plan Oy:n ja Liikenneviraston asiantuntijatiimin kanssa ja se on ollut lausunnolla myös Liikenteen turvallisuusvirastossa.

Ylijohtaja



Raimo Tapio

Tekninen johtaja



Markku Nummelin

Lisätietoja
Maria Torttila
Liikennevirasto
puh. 0295 34 3836

Esipuhe

Rautateiden osajärjestelmien käyttöönotto-ohje on päivitetty vastaamaan uudistuneita määräyksiä. Samalla ohjeistusta on kehitetty saatujen käytännön kokemusten perusteella.

Ohjeen päivittämisen ovat toteuttaneet Liikenneviraston toimeksiannosta Keijo Ristolainen, Tuomas Lonka ja Matti Tervonen Proxion Plan Oy:stä. Ohjeen viimeistelyssä on huomioitu ohjeluonnoksesta saadut lausunnot.

Helsingissä syyskuussa 2013

Liikennevirasto
Kunnossapito-osasto

Sisällysluettelo

MÄÄRITELMÄT, SYMBOLIT JA LYHENTEET	7
1 YLEISTÄ	9
1.1 Käyttöönottosuunnitelma ja hyväksyntätaulukko.....	10
1.2 Sovellusalue	10
1.3 Rataan liittyvien rekistereiden ja tietopalveluiden päivittäminen	11
1.4 Suunnitteluperusteet	12
1.5 Rakentamissuunnitelmat	13
1.5.1 Liikenneviraston teettämät suunnitelmat	13
1.5.2 Toimittajan laatimat suunnitelmat	13
1.6 Käyttöönottoprosessi	13
1.6.1 Liikenteelle luovuttaminen	14
1.6.2 Työmaakatselmus	14
1.6.3 Käyttöönotot	14
1.6.4 Vastaanottotarkastus	14
1.7 Poikkeusluvut	14
1.8 Kelpoisuuskirjat	15
1.8.1 Radan liikennöitävyyden kelpoisuuskirja	15
1.8.2 Päälysrakenteen kelpoisuuskirja	15
1.8.3 Rautatiesillan kelpoisuuskirja	16
1.8.4 Radan merkit -kelpoisuuskirja	16
1.8.5 Liikenneturvallisuuksuustehtävissä toimivien henkilöiden kelpoisuuskirja	16
1.9 Kunnossapito	16
1.9.1 Työnaikainen kunnossapito	17
2 TURVALLISUUS	18
2.1 Yleistä	18
2.2 Riskienhallinta	18
2.2.1 Turvallisuuksuusselvitys (suunnitteluvaiheessa).....	19
2.2.2 Turvallisuuksuusiakirja	19
2.2.3 Turvallisuuksuussäännöt ja menettelyohjeet.....	19
2.2.4 Turvallisuuksusuunnitelmat	20
3 INFRASTRUKTUURI (INF)	21
3.1 INF-osajärjestelmän osalta tarvittavat toimenpiteet ja testit	21
3.2 Rata / Raide	22
3.2.1 Aukean tilan ulottuman (ATU) mittaus ja ATU-pöytäkirja	22
3.2.2 Radan kunnossapitovastuu ja -taso.....	22
3.2.3 Nopeuskaavioiden päivittäminen.....	23
3.2.4 Rataprofiilitietojen päivittäminen.....	23
3.2.5 Raidevoimamittaukset	23
3.2.6 Kiintopisteverkko	23
3.2.7 Raiteistokaavioiden päivitys	23
3.2.8 Kiihtyvyyksmittaukset	24
3.2.9 Raiteen geometrisen kunnon mittaukset.....	24
3.2.10 Vaihteet	24
3.2.11 Muut päälysrakenteen hyväksyntää edeltävät mittaukset	25
3.3 Tekniset rakenteet, uudet ja rakenteelliset muutokset	25
3.3.1 Kalliorakennetyöt	25

3.3.2	Siltarakenteet.....	26
3.3.3	Alus- ja pohjarakenteet	26
3.4	Rautatieliikennepaikat ja laiturialueet	27
3.4.1	Turvallisuuskatselmus rautatieliikennepaikoilla.....	27
3.4.2	Laiturin varoituskilvet ohiajoraiteilla	27
3.4.3	Aitaustarve taajama-alueilla	27
3.4.4	Portit, näyttötaulut ja automaattinen kuulutus	27
3.4.5	Suojavyöhyke laiturilla.....	28
3.4.6	Liikuntarajoitteisten henkilöiden huomioiminen	28
3.5	Noudatettava säännöstö	28
3.5.1	Liikenneviraston ohjeet ja vaatimukset.....	29
3.5.2	Lainsäädäntö ja Liikenteen turvallisuusviraston määräykset.....	29
3.5.3	Yhteentoimivuuden tekniset eritelvät (YTE).....	29
4	RATALAITTEIDEN OHJAUS-, HALLINTA- JA MERKINANTO (CCS)	30
4.1	Yleistä	30
4.2	CCS-osajärjestelmän osalta tarvittavat toimenpiteet ja testit	31
4.3	Turvallisuusperustelut (Safety case)	32
4.4	Käyttöönottolausunto	32
4.5	Käyttöohjeet	33
4.6	Opastinten näkemävaatimusten tarkistaminen.....	33
4.7	Raitteen vapaanaolon tarkistaminen.....	33
4.8	Vaihteen asentotietojen tarkistaminen	34
4.9	Suunnitelma järjestelmän liikenteelle luovuttamisesta	34
4.10	JKV- tarkastusajot.....	34
4.11	Liikenteenohjauksen ja kunnossapitäjän koulutus	34
4.12	Noudatettava säännöstö	35
4.12.1	Liikenneviraston ohjeet ja vaatimukset.....	35
4.12.2	Lainsäädäntö ja Liikenteen turvallisuusviraston määräykset.....	35
4.12.3	Yhteentoimivuuden tekniset eritelvät (YTE).....	35
5	ENERGIA (ENE).....	36
5.1	ENE-osajärjestelmän osalta tarvittavat toimenpiteet ja testit.....	36
5.2	Uusi sähköistysjärjestelmä ja/tai sähköistysjärjestelmän muutostyö	37
5.2.1	Syöttöasemien tehon riittävyydestarkastelu.....	37
5.2.2	Ajojohtimen soveltuvuustarkastelu	37
5.2.3	Sähkölain vaatimat tarkastukset sähkötöissä	37
5.2.4	Ajolangan mittaus	37
5.2.5	Vaara- ja häiriöjännitteet	38
5.2.6	Etäisyyksien mittaaminen.....	38
5.2.7	Maadoitusten mittaaminen	38
5.3	Noudatettava säännöstö	38
5.3.1	Liikenneviraston ohjeet ja vaatimukset.....	39
5.3.2	Lainsäädäntö ja Liikenteen turvallisuusviraston määräykset.....	39
5.3.3	Yhteentoimivuuden tekniset eritelvät (YTE).....	39

LIITTEET

Liite 1	Hyväksyntätaulukko
---------	--------------------

Määritelmät, symbolit ja lyhenteet

CCS-osajärjestelmä (Ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmä, OHM, engl. Command, Control and Signalling Subsystem, CCS) Ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmä määritellään rautatiejärjestelmien yhteentoimivuutta koskevan direktiivin liitteessä II laitteiksi, joita tarvitaan varmistamaan verkossa luvallisesti liikkuvien junien turvallisuus, ohjaus ja valvonta.

ENE-osajärjestelmä (Energiaosajärjestelmä, engl. Energy Subsystem, ENE) tarkoittaa sähköistysjärjestelmää ja ilmajohtoja sekä sähkönkulutuksen mittausjärjestelmän ratalaitteistoa.

INF-osajärjestelmä (Infrastruktuuriasajärjestelmä, engl. Infrastructure Subsystem, INF, Suomessa käytetään myös lyhennettä INS) tarkoittaa radan infrastruktuuria, kuten raidetta, siltoja tai vaihteita. Infrastruktuuriasajärjestelmään kuuluvat myös tunneliturvallisuus sekä saavutettavuus siltä osin kun kyseessä ei ole liikkuva kalusto.

ISA (engl. Independent Safety Assessor) Yhteisen turvallisuusmenetelmän (YTM) yhteydessä tarkoittaa riippumatonta arviointilaistosta ja toimivaltaista henkilöä, organisaatiota tai yhteisöä, joka ottaa tehtäväkseen tutkia ja laatia todisteisiin perustuvan arvion siitä, täyttääkö järjestelmä asianmukaisesti sille asetetut turvallisuusvaatimukset.

Junien kulunvalvonta (JKV) on järjestelmä, joka valvoo yksikön suurinta nopeutta.

Kauko-ohjausjärjestelmä on asetinlaitteesta erillinen ohjausjärjestelmä, jolla voidaan ohjata yhtä tai useampaa asetinlaitetta.

Käyttöönottolausuntoon kirjataan tarkastusten teknisten ja toiminnallisten vaatimuksien täyttyminen sekä mahdolliset puutteet, virheet ja lisävaatimukset.

Käyttöönotto tarkoittaa kaikkia toimenpiteitä, joilla osajärjestelmä saatetaan suunniteltuun käyttökuntoon. Ajallisesti käyttöönotto tarkoittaa hetkeä, jolloin rakentamistyön tuloksena osajärjestelmä on vaatimuksia vastaavassa kunnossa.

Käyttöönottolupa on dokumentti siitä, että käyttöönotosta vastaava viranomainen on tarkastuksen perusteella vakuuttunut osajärjestelmän olevan suunnittelu-, rakennus- ja käyttöönottovaiheessa sovellettavien lainsäädännöllisten, teknisten ja toiminnallisten määräysten mukainen.

Liikenteelle luovutus osajärjestelmien käyttöönottoon liittyen on se hetki, jolloin joku osajärjestelmä tai sen osa luovutetaan liikenteenohjaukselle ja käyttöönotosta sekä liikenneturvallisuudesta vastaavat henkilöt sekä työvuorossa oleva liikenteen ohjaaja ovat allekirjoituksellaan tai muulla dokumentoidulla tavalla luovutuksen todentaneet.

Osajärjestelmä syntyy kun rautatiejärjestelmä jaetaan rakenteellisiin tai toiminnallisiin perustein. Rakenteellisia osajärjestelmiä ovat infrastruktuuri-, energia-, ratalaitteiden ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmät, veturilaitteiden ohjaus-, hallinta- ja merkinanto- sekä liikkuva kalusto-osajärjestelmät.

Osatekijä on osajärjestelmään kuuluva tai siihen liitettäväksi tarkoitettu komponentti, komponenttiryhmä, laite tai laitejärjestelmä. Osatekijä voi olla myös aineeton hyödyke, kuten tietokoneohjelma.

PRM-YTE tarkoittaa Liikuntarajoitteisia henkilöitä rautatiejärjestelmässä koskevaa yhteentoimivuuden teknistä eritelmaa (engl. Persons with reduced mobility, PRM).

Rataverkko tarkoittaa Liikenneviraston hallinnassa olevaa valtion rataverkkoa.

Siksak on ajolangan vaakasuora poikkeama raiteen keskiviivasta ajojohtimen kannatuskohdassa.

SRT-YTE tarkoittaa Tunneleiden turvallisuutta rautatiejärjestelmässä koskevaa yhteentoimivuuden teknistä eritelmaa (engl. Safety in Railway Tunnels, SRT).

Tehollinen kartiokkuus tarkoittaa pyöräkerran ja raiteen todellisista mitoista ja keskinäisistä asennoista määriteltyä laskennallista kartiokkuutta, jolla päädytään samaan poikittaisliikkeen aallonpituuteen pyöräkerran todellisen poikittaisliikkeen aallonpituuden kanssa.

TEN-verkko (Trans- European Networks) tarkoittaa Euroopan laajuista verkkoa.

YTE (engl. Technical Specifications for Interoperability, TSI) on Yhteentoimivuuden tekninen eritelmä.

YTM tarkoittaa Yhteisiä turvallisuusmenetelmiä (engl. Common Safety Methods, CSM).

1 Yleistä

Tätä ohjetta tulee noudattaa riippumatta siitä tarvitaanko hankkeella käyttöönottolupaa.

Liikenteen turvallisuusvirasto päättää, tarvitaanko hankkeella käyttöönottolupaa. Jos käyttöönottolupa / käyttöönottolupia tarvitaan, tulee tämän ohjeen lisäksi noudattaa myös Liikenneviraston ohjetta 4465/080/2011 ”Osajärjestelmien käyttöönottolupamenettely”. Osajärjestelmät, joita tämä ohje koskee, ovat energia (ENE), infrastruktuuri (INF) sekä ratalaitteiden ohjaus, hallinta ja merkinanto (CCS).

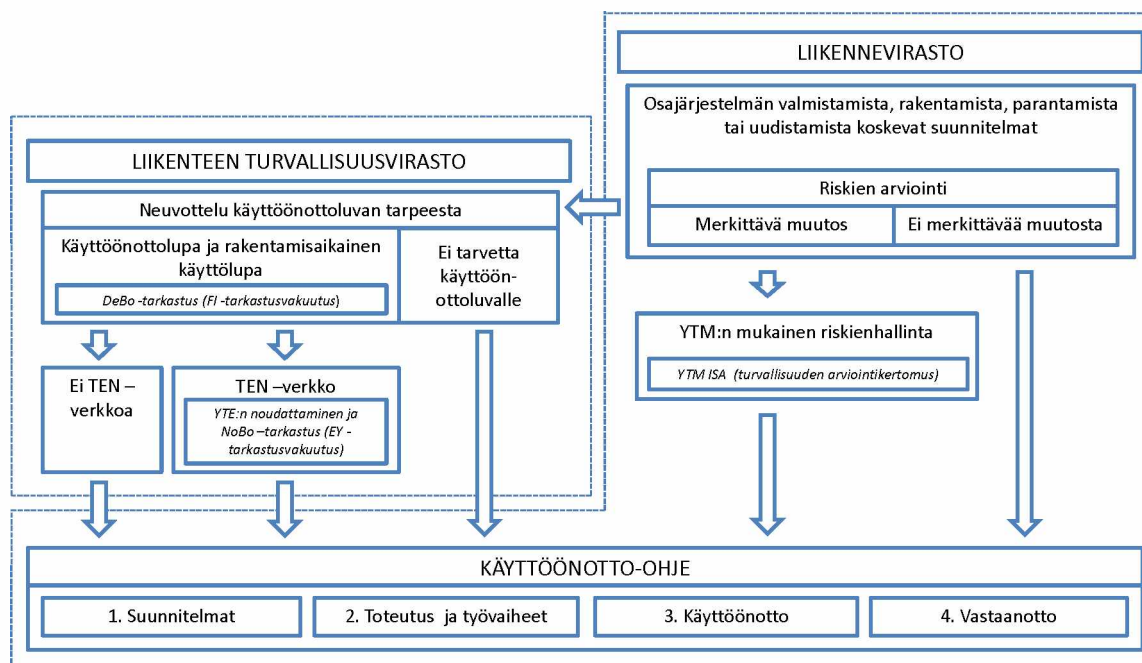
Tämän ohjeen ja sen liitteenä esitetyn taulukkotyökalun avulla pyritään varmistamaan, että jokaisen osajärjestelmän, osajärjestelmän osan tai niihin kohdistuvien uudistus- tai muutostöiden käyttöönotot sekä vaiheittaiset käyttöönotot tapahtuvat suunnitellusti ja että kaikki osa-alueet on huomioitu ja suunnitelmien mukaisesti toteutettu. Ohjeessa on nostettu esiin erityisesti rautatieturvallisuuskäsitteitä sekä turvallisuusmenettelyjä eri osajärjestelmien käyttöönottoihin liittyen.

Hankkeilla, joille tarvitaan käyttöönottolupa, voidaan tarpeen vaatiessa hakea myös rakentamisaikaisia käyttölupia. Rakentamisaikaisia käyttölupia tulee hakea, jos kysymys on vaiheittain valmistuvasta hankkeesta ja osajärjestelmän käyttö on tarpeen rakentamisen aikana riittävien liikenneyhteyksien turvaamiseksi, eikä rautatiejärjestelmän turvallisuutta vaaranneta.

Rakentamisprojektin tulee hakea rakentamisaikaista käyttölupaa Liikenteen turvallisuusvirastolta. Liikenteen turvallisuusvirasto voi sisällyttää lupaan ehtoja tai rajoituksia, joilla varmistetaan turvallisuus rautatiejärjestelmässä. Rakentamisaikainen käyttölupa ei poista vaatimusta hakea käyttöönottolupaa osajärjestelmän valmistuksessa. Rakentamisaikainen käyttölupa perustuu rautatielakiin ja lupa voidaan myöntää vain uudistamis- tai parantamishankkeelle.

Tässä ohjeessa mainitut asiat on huomioitava töitä suunniteltaessa ja töitä vastaannettaessa.

Kuvassa 1 on esitelty prosessikuvaus käyttöönotto-ohjeen suhteesta käyttöönottolupaan ja osajärjestelmään kohdistuvan muutoksen merkittävyyden arviointiin.



Kuva 1. Yleinen kuvaus käyttöönotto-ohjeen suhteesta käyttöönottolupaan ja muutoksen merkittävyyden arviointiin

1.1 Käyttöönottosuunnitelma ja hyväksyntätaulukko

Ohjeen liitteenä on Excel-muotoinen taulukko, jota tulee käyttää ohjetta tukevana työkaluna. Työkalu pitää sisällään

- listauksen toimenpiteistä, asiakirjoista ja testeistä osajärjestelmittäin,
- vastuuhenkilöt ja
- valmistumis- ja lähetysajankohdat.

Kaikissa Liikenneviraston osajärjestelmiin kohdistuvissa hankkeissa edellytetään käyttöönottosuunnitelman laatimista. Ohjeen työkalua voidaan hyödyntää hankkeen käyttöönottosuunnitelmana sekä samalla hankkeella tehtävien toimenpiteiden, dokumenttien sekä täydennettävien rekistereiden hyväksyntätaulukkona.

Taulukkoa tulee tarvittaessa täydentää hankkeen tarpeiden ja vaatimusten mukaisesti.

1.2 Sovellusalue

Tämä toimintaohje koskee Liikenneviraston rataverkkoa. Ohjetta voidaan soveltaa myös yksityisillä raiteistoilla.

Ohjeessa kuvatut tarkastukset ja dokumentit liittyvät tilanteeseen, jossa Liikennevirasto ottaa työn urakoitsijalta/rakentajalta vastaan.

Tämän asiakirjan ja tässä ohjeessa mainittujen ohjeiden lisäksi tulee noudattaa voimassa olevaa EU-lainsäädäntöä, kansallista lainsäädäntöä sekä Liikenteen turvalli-

suusviraston määräyksiä ja Liikenneviraston antamia ohjeita. Säännösten ajantasaisuus tulee aina tarkistaa.

Päivitetyt ja ajantasaiset lait, asetukset, määräykset ja ohjeet sekä lisätietoja:
www.trafi.fi/rautatiet/saadokset
www.liikennevirasto.fi/ohjeluettelo

1.3 Rataan liittyvien rekistereiden ja tietopalveluiden päivittäminen

Ennen kuin rautatiejärjestelmän osajärjestelmiä tai niiden osia koskevia muutos- tai uudistustöitä vastaanotetaan, tulee kaikki muuttuneet tiedot toimittaa tarvittaviin Liikenneviraston rekistereihin ja tietopalveluihin.

Päävastuu rekisterien ja tietopalveluiden päivittämisessä on suunnitteluhankkeissa suunnittelijalla/suunnitteluttajalla ja rakentamishankkeissa urakoitsijalla/rakennuttajalla.

Seuraavassa taulukossa on esitetty täydennettävät rekisterit ja tietopalvelut osajärjestelmittäin. Rekistereiden ja tietopalveluiden muuttuneiden tietojen toimitus tulee tehdä Liikenneviraston ohjeen ”Rekisterien päivitysohje” (Liikennevirasto 270/010/07) mukaisesti.

Taulukko 1. Täydennettävät rekisterit

		INFRA- STRUKTUURI (INF)	OHJAUS, HALLINTA JA MERKINANTO (CCS)	ENERGIA (ENE)
	Rekisteri			
1	Ratatiedon tilastot ja kartat	X	X	X
2	Rataverkon kuvaus	X	X	X
3	Rataosan ominaisuustieto- rekisteri	X	X	X
4	Aluetietorekisteri	X	X	X
5	Raiteisto- ja linjakaaviot	X	X	X
6	Sähköradan ryhmityskaaviot			X
7	Tasoristeysrekisteri	X	X	
8	Vaihderekisteri	X	X	
9	Sivuraiderekisteri	X	X	
10	Siltarekisteri	X		
11	Rumpurekisteri	X		
12	Tunnelirekisteri	X		
13	Nopeuskaaviot	X	X	
14	Rataprofiili	X		
15	Raidegeometriarekisteri	X		
16	Erikoiskuljetusten estetiedot	X	X	
17	Jarrupainojärjestelmän opastin- ja ratatiedot	X	X	
18	Pohjatutkimusten hallinta	X		
19	Pehmeikkörekisteri	X		
20	Kiskovikarekisteri	X		
21	Routapaikkarekisteri	X		
22	Merkkirekisteri	X	X	X
23	Raiteen suurimman nopeuden rekisteri	X	X	
24	Radantarkastustietokanta	X	X	X
25	Ennakoilmoitusjärjestelmä	X	X	X
26	Vaararekisteri	X	X	X

1.4 Suunnitteluperusteet

Suunnitteluperusteilla tarkoitetaan Liikenneviraston hyväksymää hankekohtaista asiakirjaa työssä noudatettavista teknisistä ratkaisuksista ja toimintatavoista.

Lisätietoja suunnitteluperusteiden sisällöstä löytyy ohjeesta 24/2011 ”Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus” sekä Ratateknisistä ohjeista (RATO).

1.5 Rakentamissuunnitelmat

Rakentamissuunnitelma määrittelee rakentamistoimenpiteen täsmällisen sijainnin, mitoituksen ja rakenteen sekä käytettävät rakennusaineet ja laatuvaatimukset.

Rakentamisprojekti ylläpitää listaa kaikista hanketta koskevista rakentamissuunnitelmista.

Lisätietoa rakentamissuunnitelmista annetaan Liikenneviraston ohjeissa B 20 "Radan suunnitteluohje" ja "Ratatekniset piirustusohjeet, 14/2012".

1.5.1 Liikenneviraston teettämät suunnitelmat

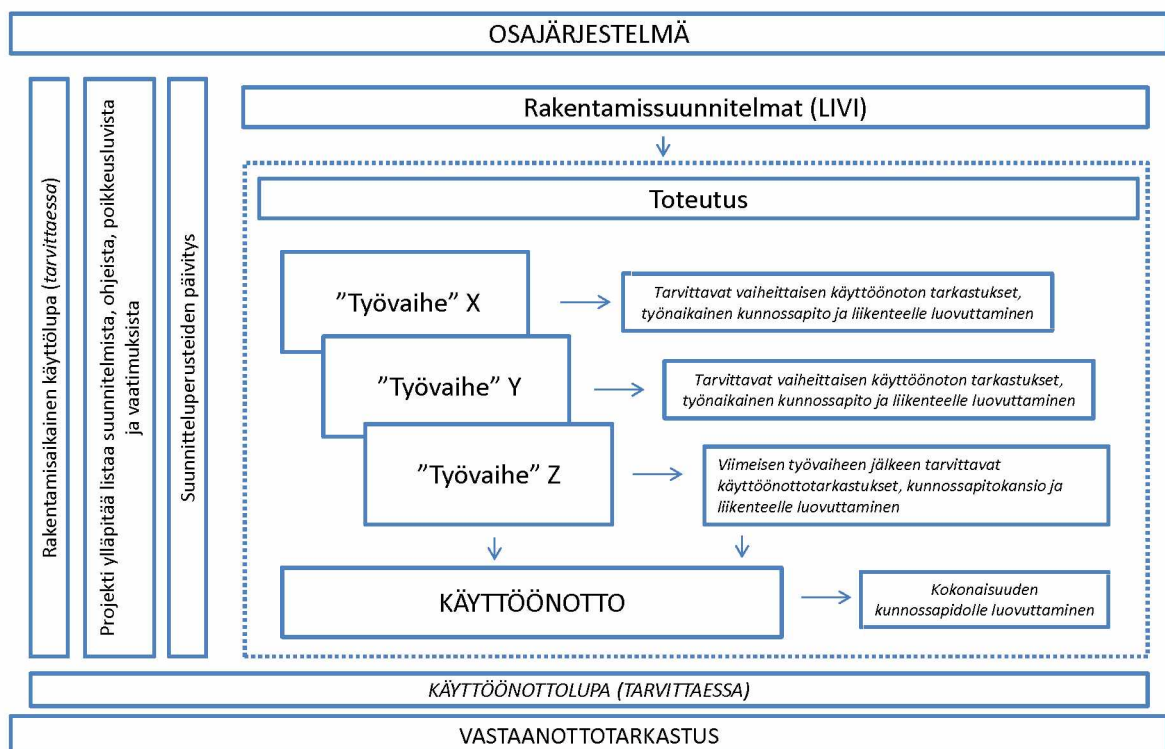
Rakentamisprojekti ylläpitää listaa kaikista työkohteeseen Liikenneviraston teettämistä rakentamissuunnitelmista Liikenneviraston ohjeiden B 20 "Radan suunnitteluohje" ja "Ratatekniset piirustusohjeet, 14/2012" mukaisesti.

1.5.2 Toimittajan laatimat suunnitelmat

Rakentamisprojekti ylläpitää listaa kaikista hankinta-asiakirjojen mukaisista toimittajan laatimista rakentamissuunnitelmadokumenteista.

1.6 Käyttöönottoprosessi

Kuvassa 2 on esitelty yleinen kuvaus osajärjestelmän käyttöönottoprosessista. Kuvassa on esitetty myös toteutukseen liittyvät mahdolliset työvaiheet tarkastuksineen.



Kuva 2.

Yleinen kuvaus osajärjestelmien käyttöönotosta

1.6.1 Liikenteelle luovuttaminen

Raide voidaan luovuttaa rautatieliikenteelle useita kertoja osajärjestelmää tai sen osaa koskevan hankkeen aikana. Työkohte voidaan luovuttaa liikenteelle tietyin rajoituksin, esimerkiksi nopeusrajoituksin. Raiteen luovuttaminen rautatieliikenteelle edellyttää aina tarvittavat mittaukset sekä tarkastukset raiteen liikennöitävyyden toteutiseksi ja tarvittavien kelpoisuusasiakirjojen sekä radanpidon turvallisuuteen liittyvien asiakirjojen laatimisen.

1.6.2 Työmaakatselmus

Työmaakatselmus tulee tehdä aina työkokonaisuuden valmistuttua. Työmaakatselmuksella todetaan työkohteen täyttävän sopimusasiakirjojen mukaisuuden kyseisessä työkohteessa. Työmaakatselmuksen toteuttaa rakennuttaja. Katselmuksesta tulee tehdä pöytäkirja.

1.6.3 Käyttöönotot

Käyttöönotto tarkoittaa kaikkia toimenpiteitä, joilla osajärjestelmä saatetaan suunniteltuun ja sovittuun käyttökuntoon.

Työkohte voidaan ottaa käyttöön myös osakokonaisuus kerrallaan, tällöin on kyseessä vaiheittainen käyttöönotto.

1.6.4 Vastaanottotarkastus

Osajärjestelmää tai sen osaa koskevan muutos- tai uudistushankkeen päätyttyä tulee kohteelle tehdä urakan sopimusasiakirjoissa esitetty vastaanottotarkastus.

Vastaanottotarkastuksen suorittaa Liikenneviraston projektivastaava tai edustaja.

Vastaanottotarkastuksessa todetaan, onko urakka tehty sopimusten, lakien, määräysten ja ohjeiden mukaisesti. Vastaanottoa ei vielä tehdä tai vastaanottotarkastus keskeytetään, jos työsuorituksessa havaitaan vastaanoton estäviä puutteita. Vastaanotosta tehdään pöytäkirja.

Liikenneviraston edustaja laatii päätöspalaverin ja toimeksiannon aikana saatujen turvallisuustietojen perusteella turvallisuus- ja riskienhallintayhteenvedon. Tämä yhteenveto liitetään toimeksiannon vastaanottopöytäkirjan tai vastaavan asiakirjan liitteeksi. Yhteenveto toimitetaan myös Liikenneviraston rautatietoimintojen turvallisuuspäällikölle ja toimialan turvallisuusvastaavalle.

1.7 Poikkeusluvut

Rakentamisprojektin tulee ylläpitää listaa kaikista sekä Liikennevirastolta että Liikenteen turvallisuusvirastolta haetuista ja saaduista poikkeusluvista.

1.8 Kelpoisuuskirjat

Kelpoisuuskirjat ovat asiakirjoja, joilla varmistetaan, että kaikki tarvittavat toimenpiteet ja mittaukset kyseessä olevan kohteen kelpoisuuden varmistamiseksi on tehty. Kelpoisuuskirja on kokoava dokumentti, jonka liitteinä tulee olla kaikki sen määrittämät mittaustulokset, todistukset, pöytäkirjat ja laadunvarmistusmenettelyt sekä niihin liittyvät raportit.

Rakentamisprojektin tulee hankkia kaikki sopimusasiakirjoissa mainitut asiakirjat, jotka ovat tarpeen työtuloksen kelpoisuuden osoittamiseksi. Kelpoisuuskirja liitteenä luovutetaan tilaajalle viimeistään kohteen vastaanoton yhteydessä.

Koetulosten, pöytäkirjojen ja todistusten lisäksi kelpoisuusasiakirjan liitteiksi on työvaiheittain liitettävä sellaiset rakennusaineita ja työtä koskevat tiedot, joilla voi olla merkitystä rakenteen ominaisuuksien selvittämisessä myöhemmin.

Rautatiejärjestelmän eri osajärjestelmiin kohdistuviin töihin liittyviä kelpoisuuskirjoja ovat

- radan liikennöitävyyden kelpoisuuskirja,
- päällysrakenteen kelpoisuuskirja,
- sähkötöiden kelpoisuuskirja,
- rautatiesillan kelpoisuuskirja,
- radan merkit -kelpoisuuskirja sekä
- liikenneturvallisuustehtävissä toimivien henkilöiden kelpoisuuskirjat.

Kelpoisuuskirjapohjat ja niihin liittyvät ohjeistukset löytyvät Liikenneviraston verkkosivuilta. Seuraavassa on esitelty sekä tarkennettu kelpoisuuskirjoihin liittyviä vaatimuksia ja ohjeita.

1.8.1 Radan liikennöitävyyden kelpoisuuskirja

Ennen raiteen luovuttamista uudelleen liikenteelle, sille on tehtävä liikennekelpoisuustarkastus sekä täytettävä radan liikennöitävyyden kelpoisuuskirja.

Esimerkiksi vaihdetöissä Radan liikennöitävyyden kelpoisuuskirja on aina täytettävä ennen kuin liikenne sallitaan vaihteen yli, mikäli työ on vaikuttanut vaihteen liikennöitävyyteen niin, ettei vaihteen yli ole työn aikana voitu liikennöidä.

Radan liikennöitävyyden kelpoisuuskirja ei korvaa Radanpidon turvallisuusohjeiden (TURO) mukaista Liikenteen rajoite -ilmoitusta.

1.8.2 Päällysrakenteen kelpoisuuskirja

Rautateiden päällysrakennetöistä laaditaan kelpoisuuskirja. Kelpoisuuskirja liitteenä sisältää työ- ja laatusuunnitelman sekä sen mukaiset valmistus- ja mittauspöytäkirjat, toteutumapiirustukset sekä laatupoikkeamaraportit, joissa esitetään myös kaikki työnaikaiset muutokset ja poikkeamien edellyttämät korjaukset.

Esimerkiksi vaihteesta täytetään luovutushetkellä päällysrakenteen kelpoisuuskirja. Sen osia ovat mm. asennustyön jälkeen täytettävät vaihtenvastaanottopöytäkirja ja

vaihteentarkastuspöytäkirja. Tarvittaessa täytetään lisäksi sähkötöiden kelpoisuuskirja.

Jos esimerkiksi kunnossapitotyö on vaikuttanut vaihteen geometriaan, vaihde tulee mitata ja vaihteen laitteiden säädöt tarkastaa sekä mahdollinen sähköradan ajolanگان positio on varmistettava ennen liikenteelle luovuttamista. Jos vaihteen alusrakennetta tai tukikerrosta on käsitelty, niiden tiiveydestä on varmistuttava ennen vaihteen sallimista liikenteelle.

1.8.3 Rautatiesillan kelpoisuuskirja

Rautatiesilloilla voidaan sillan laaturaportista käyttää nimitystä sillan kelpoisuuskirja, joka on kaikkine liitteineen laaja kokonaisuus eri laatudokumentteja.

Dokumenttina ja osoituksena vaaditun laatutason saavuttamisesta urakoitsija laatii rakennetun sillan pysyvistä rakenteista kelpoisuuskirjan, jossa on esitetty mm.

- luettelo käytetyistä materiaaleista ja materiaalitodistukset,
- pysyvien rakenteiden lujuuteen vaikuttavat työsuunnitelmat,
- koestustulokset,
- paalutuspöytäkirjat ja
- tarkastusmittaustiedot.

1.8.4 Radan merkit -kelpoisuuskirja

Radan merkkeihin kohdistuvista töistä laaditaan kelpoisuuskirja. Kelpoisuuskirja liitteineen sisältää tarvittavat mittaustulokset ja -pöytäkirjat sekä mahdolliset poikkeamaraportit, joissa esitetään myös kaikki työnaikaiset muutokset ja poikkeamien edellyttämät korjaukset.

1.8.5 Liikenneturvallisuustehtävissä toimivien henkilöiden kelpoisuuskirja

Liikenneturvallisuustehtäviä hoitavilla henkilöillä tulee olla tehtävien asianmukaisen hoitamisen vaatima terveys, koulutus ja muu kelpoisuus. Kelpoisuuskirjan tarvitsevat kaikki muut liikenneturvallisuustehtävissä toimivat paitsi liikkuvan kaluston kuljettajat, jotka sen sijaan tarvitsevat määräysten mukaisen lupakirjan. Kelpoisuuskirja on pidettävä mukana hoidettaessa liikenneturvallisuustehtäviä.

Liikenteen turvallisuusvirasto myöntää liikenneturvallisuustehtävissä toimivien henkilöiden kelpoisuuskirjat.

1.9 Kunnossapito

Kaiken kunnossapitoon sekä kunnossapidon erillistöihin liittyvän toiminnan tulee noudattaa tätä ohjetta.

Osajärjestelmään tai sen osaan kohdistuvan muutos- tai uudistushankkeen jälkeen rakentamisprojektin on varmistettava, että kunnossapidolla on riittävät tiedot työkohteesta laadukkaana kunnossapidon varmistamiseksi.

Rakentamisprojektin tulee laatia kunnossapitokansio, joka sisältää

- kunnossapito-ohjeen,
- tarvittavan koulutusmateriaalin,
- järjestelmän käyttöön liittyvän dokumentaation,
- järjestelmän rakentamiseen liittyvän dokumentaation sekä

Myös rakentamisen aikainen riskienhallintadokumentaatio sekä -informaatio tulee välittää kunnossapitäjän tietoisuuteen.

Lisätietoa Liikenteen turvallisuusviraston määräyksessä Rautatiejärjestelmän infrastruktuuriosajärjestelmästä (TRAFI/18116/03.04.02.00/2012).

1.9.1 Työnaikainen kunnossapito

Työnaikaisella kunnossapidolla tarkoitetaan rakennustyöhön kuuluvaa työalaisten rakenteiden erillistä, normaaliin kunnossapitoon kuulumatonta kunnossapitoa. Työnaikainen kunnossapito ja kunnossapitäjä määritellään tapauskohtaisesti.

2 Turvallisuus

2.1 Yleistä

Kaikissa osajärjestelmiin tai niiden osiin kohdistuvissa hankkeissa tulee noudattaa turvallisuuden sekä turvallisuuteen liittyvien menettelyjen osalta EU-lainsäädäntöä, kansallisia lakeja, määräyksiä, asetuksia ja Liikenneviraston ohjeistuksia sekä vaatimuksia.

Erityisesti turvallisuuden osalta kaikissa rautatiealueella tehtävissä radanpitoon ja -rakentamiseen liittyvissä töissä sekä Liikenneviraston luvan tarvitsevilla töillä tulee noudattaa Radanpidon turvallisuusohjeita (TURO).

Ratatyömaihin liittyvät riskienhallintaohjeistukset löytyvät Liikenneviraston verkkosivuilta. Ratatyömaihin liittyviä riskienhallintaohjeistuksia ovat mm.

- ohje riskienhallinnan menetelmistä,
- riskienhallinta radan suunnittelussa ja riskienhallintatyökalut,
- YTM-asetuksen mukainen riskienhallinta rautatiejärjestelmässä (muutoksen merkittävyyden arviointilomake, vaararekisteriohje) sekä
- infrahankkeiden turvallisuusriskien tunnistusmenetelmä ja turvallisuus (Infrariskikartta)

Lisäksi tulee noudattaa muita hankintoihin, urakoihin sekä ratatöihin liittyviä turvallisuusohjeistuksia, pätevyysvaatimuksia sekä Liikenneviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmän vaatimuksia.

2.2 Riskienhallinta

Riskienhallinnan velvoitteista säädetään sekä kansallisessa että eurooppalaisessa lainsäädännössä. Keskeisimmät säädökset liikenne- ja työturvallisuuteen liittyvän riskienarvioinnin osalta ovat mm.

- työturvallisuuslaki,
- Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä,
- työterveyshuoltolaki,
- rautatielaki,
- Komission asetus riskienhallintaa koskevasta yhteisestä turvallisuusmenetelmästä (YTM-asetus)
- Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta,
- Valtioneuvoston asetus kemiallisista ja fysikaalisista tekijöistä työssä ja
- sähkötyöturvallisuusstandardit.

Riskienarviointi on aina hankekohtaista. Hankkeen koko, vaativuus sekä sisältö määrittelevät riskienarvioinnin laajuuden sekä käytettävät menetelmät. Varsinkin silloin, kun hankkeessa tarvitaan vaativia teknisiä ratkaisuja, laajoja tietojärjestelmiä sekä laitehankintoja, on riskienarviointi suunniteltava normaalia perusteellisemmin.

Rakentamiseen ja siihen liittyvään suunnitteluun ja kunnossapitoon nimetään aina kirjallisesti turvallisuuskoordinaattori, joka vastaa hankkeen turvallisuuden valvon-

nasta, turvallisuuden ja riskienhallinnan raportoinnista sekä tarvittavien tilaajan turvallisuusdokumenttien laadinnasta.

2.2.1 Turvallisuusselvitys (suunnitteluvaiheessa)

Turvallisuusselvitys laaditaan kaikista rakennushankkeista. Turvallisuusselvitys voidaan laatia myös muissakin investointi- ja muutoshankkeissa, joilla on vaikutusta rautatiejärjestelmän turvallisuuteen ja/tai työntekijöiden työturvallisuuteen.

Turvallisuusselvitykseen kootaan hankkeen suunnittelun aikana saatu keskeinen turvallisuus- ja riskienhallintatieto. Turvallisuusselvitystä käytetään lähtötietona, kun hankkeelle laaditaan turvallisuusasiakirja, turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet.

Turvallisuusselvityksen yleisessä osassa kuvataan lyhyesti kuinka turvallisuusselvityksen laadinta ja päivitys on toteutettu.

Turvallisuusselvityksen laadinnasta ja ylläpidosta vastaa Liikennevirastossa taho (osasto, yksikkö tai virkamies), joka tekee päätöksen hankkeen suunnittelun aloittamisesta. Tämä taho nimeää vastuuhenkilön, joka vastaa turvallisuusselvityksen laadinnasta ja ylläpidosta. Suunnitteluvaiheesta toiseen siirryttäessä voidaan vastuuhenkilöä vaihtaa.

Kun rakennushankkeelle nimetään turvallisuuskoordinaattori, niin hän vastaa turvallisuusselvityksen laadinnasta ja ylläpidosta.

Lisätietoja annetaan Liikenneviraston ohjeessa ”Turvallisuusselvityksen laadinta”.

2.2.2 Turvallisuusasiakirja

Rakennuttaja laatii rakentamisen tai kunnossapidon suunnittelua ja valmistelua varten turvallisuusasiakirjan, jossa selvitetään ja esitetään toteutettavan rakennus- tai kunnossapitohankkeen ominaisuuksista, olosuhteista ja luonteesta aiheutuvat vaarat ja haittatekijät sekä hankkeen toteuttamiseen liittyvät työturvallisuutta ja työterveyttä koskevat tiedot. Tällöin selvitetään ja esitetään myös ne vaara- ja haittatekijät, jotka käsittelevät työturvallisuusmääräyksissä (VNa 205/2009 liite 2 /1/) määritellyjä vaarallisia töitä.

Turvallisuusasiakirjan laadinnasta ja ylläpidosta vastaa hankkeen turvallisuuskoordinaattori.

Lisätietoja annetaan Liikenneviraston ohjeessa ”Turvallisuusasiakirjan laadinta”.

2.2.3 Turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet

Rakennuttajan on laadittava hankekohtaisesti rakennustyön toteutusta varten kirjalliset turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet. Hankekohtaisia turvallisuussääntöjä sekä menettelyohjeita täydentävät Liikenneviraston turvallisuutta ja riskienhallintaa käsittelevät ohjeet.

Lisätietoja annetaan Liikenneviraston ohjeessa ”Turvallisuussääntöjen, menettelyohjeiden ja turvallisuusohjeiden laadinta”.

2.2.4 Turvallisuussuunnitelmat

Palveluntuottajan on ennen töiden aloittamista laadittava kirjallinen turvallisuussuunnitelma. Turvallisuussuunnitelmat laaditaan urakkakohtaisten riskiarviointien pohjalta ja niissä tulee käsitellä rautatiejärjestelmän turvallisuutta ja työturvallisuutta koskevia asioita sekä myös muita turvallisuuden osa-alueita, jotka liittyvät toimintaan.

Turvallisuussuunnitelmassa otetaan huomioon Liikenneviraston antamat

- turvallisuustiedot (turvallisuusasiakirja),
- turvallisuusvaatimukset (menettelyohjeet ja turvallisuussäännöt),
- yleiset turvallisuusohjeet sekä
- YTM-asetuksen mukainen riskienhallinta

Lisätietoja annetaan Liikenneviraston ohjeessa ”Ohje palveluntuottajan turvallisuussuunnitelman laatimisesta ja sisällöstä”.

3 Infrastrukturi (INF)

3.1 INF-osajärjestelmän osalta tarvittavat toimenpiteet ja testit

Seuraavassa listauksessa on esiteltynä INF-osajärjestelmään tai sen osiin kohdistuvissa hankkeissa ja muutoksissa käyttöönoton kannalta tarvittavat sekä tuotettavat dokumentit, toimenpiteet ja testit.

Taulukko 2. INF-osajärjestelmän osalta tarvittavat dokumentit, toimenpiteet ja testit

		Nopeuden nosto ≤ 140 km/h	Nopeuden nosto >140 ≤160 km/h	Nopeuden nosto > 160 km/h	Nopeuden alennus	Uuden raiteen käyttöönotto	Muutetun raiteen käyttöönotto	Akseli- painon nosto	Turvalaitteiden muutos- tai rakennustyö	Sähköradan muutos- tai rakennustyö
	INFRASTRUKTUURI (INF)									
3.2	Rata / Raide									
3.2.1	Aukean tilan ulottuman (ATU) mittaus ja ATU -pöytäkirja					X	X			
3.2.2	Radan kunnossapitovastuu ja -taso	X	X	X	X	X	X	X		
3.2.3	Nopeuskaavioiden päivittäminen	X	X	X	X	X	X ²⁾		X ¹⁾	
3.2.4	Rataprosessin päivittäminen					X	X ³⁾			
3.2.5	Raidevoimamittaukset		X	X		X ⁴⁾				
3.2.6	Kiintopisteverkko			X		X ⁶⁾				
3.2.7	Raiteistokaavioiden päivitys	X	X	X	X	X	X	X	X ¹⁾	X ¹⁾
3.2.8	Kiihtyvyyssmittaukset	X ⁵⁾	X	X		X ⁴⁾	X ⁵⁾			
3.2.9	Raiteen geometrisen kunnan mittaukset	X	X	X		X	X	X		X ¹⁾
3.2.10	Vaihteet	X	X	X		X	X	X	X ¹⁾	X ¹⁾
3.2.11	Muut päälysrakenteen hyväksyntää edeltävät mittaukset ja dokumentit					X	X	X		
3.3	Tekniset rakenteet									
3.3.1	Kalliorakennetyt	X	X	X		X	X	X		
3.3.2	Siltarakenteet	X	X	X		X	X	X		
3.3.3	Alus- ja pohjarakenteet	X ¹⁾	X	X		X		X		
3.4	Rautatieliikennepaikat ja laiturialueet									
3.4.1	Turvallisuuskatselmus rautatieliikennepaikoilla		X	X		X	X ¹⁾			
3.4.2	Laiturin varoituskilvet ohiajoraiteilla		X	X						
3.4.3	Aitavestien taajama-alueilla	X	X	X						
3.4.4	Portit, näyttötaulut ja automaattinen kuulutus			X						
3.4.5	Suojavyöhyke laiturilla	X	X	X						
3.4.6	Liikuntarajoitteisten henkilöiden huomioiminen					X	X			

1) Mikäli tarvitta

4) Mikäli käytönnettävä nopeus > 140 km/h

2) Mikäli raidegeometria on muuttunut

5) Kun käytönnettävä nopeus > 80 km/h

3) Mikäli profiili muuttunut

6) Kun käytönnettävä nopeus > 160 km/h

3.2 Rata / Raide

3.2.1 Aukean tilan ulottuman (ATU) mittaus ja ATU-pöytäkirja

Aukean tilan ulottumamittaus on tehtävä uuden tai perusparannetun radan vastaanoton yhteydessä tai rakenteiden muuttamisen jälkeen ennen niiden käyttöönottoa.

Erityisesti on huomioitava laituri- tai lastausalueiden, rakennusten ja siltojen yms. kiinteiden rakenteiden vaikutus sekä sähkörata- ja turvalaiterakenteet. Tarvittaessa tulee tehdä myös laajempia rataosakohtaisia tarkastusmittauksia.

Mittaajan tulee tehdä ATUn mittauksesta mittausraportti. Mittausraportti on toimitettava kunnossapitäjille ja tilaajan edustajalle, jotta tiedot sekä mahdolliset poikkeamat voidaan viedä Liikenneviraston rekistereihin.

Lisätietoja annetaan Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 13 ”Radan tarkastus” sekä osassa 7 ”Rautatieliikennepaikat”.

3.2.2 Radan kunnossapitovastuu ja -taso

Lähtökohtaisesti kunnossapitovastuu on ao. kunnossapitoalueen kunnossapitäjällä. Ennen käyttöönottoa radalle tulee olla määriteltynä:

- kunnossapitovastuut,
- rataluokka ja
- kunnossapitotaso.

Määrittely koskee myös yksityisraiteiden liityntää valtion rataverkkoon ja liitynnän rajakohtaa. Mikäli käyttöönotto merkitsee muutoksia kunnossapitosopimukseen, tulee ne tehdä ennen käyttöönottoa.

Ennen käyttöönottoa tulee laatia myös kunnossapitokansio sisältäen välittömän toiminnan raja-arvot ja toimenpiteet (nopeusrajoitus, korjausaika), kun sallitut arvot ylitetään sekä niihin liittyvät tekijät:

- käytönaikaisen tehollisen kartiokkuuden hallintaa koskevat vaatimukset,
- vaihteiden käytönaikainen geometria,
- radan geometrian laatua ja yksittäisiä virheitä koskevat rajat ja
- liikuntarajoitteisia henkilöitä koskevan YTE:n mukaiset laiturin reunat.

Päällysrakenneurakoitsijan tulee luovuttaa kaikki seuraavat asiakirjat rakentamisprojektille ennen kunnossapidolle luovuttamista

- päällysrakenteen kelpoisuuskirja,
- hitsauspöytäkirja,
- ultraäänimittauksien kelpoisuusasiakirjat,
- raiteen hitsauksen ja neutraloinnin dokumentointi jatkuvakiskoraiteilla,
- kaikkien raiteen mittausten tulokset,
- vaihteiden tarkastus- ja vastaanottopöytäkirjat,
- materiaalien kelpoisuuskirjat ja materiaalitodistukset ja
- muut mahdolliset kelpoisuusasiakirjat.

Päällysrakenneurakoitsija varmistaa, että kaikki kunnossapitäjän tarvitsemat asiakirjat ovat toimitettu kunnossapitäjälle ennen kunnossapidolle luovuttamista. Tiedot radan muuttuneista ominaisuuksista tulee ilmoittaa rakentamisprojektille, joka huolehtii, että tiedot siirtyvät tarvittaviin Liikenneviraston rekistereihin.

3.2.3 Nopeuskaavioiden päivittäminen

Nopeuskaaviossa esitetään suurin sallittu nopeus radan eri kohdissa. Ennen käyttöönottoa rakentamisprojektin tulee huolehtia siitä, että kyseessä olevan rataosan nopeuskaaviot on tehty/päivitetty ja ne on hyväksytty Liikennevirastossa.

Nopeuskaavioita päivitetään suurempien muutostöiden yhteydessä. Ajantasaiset tiedot nopeuksista löytyvät linja- ja raiteistokaavioista.

3.2.4 Rataprofiilitietojen päivittäminen

Ennen käyttöönottoa tulee huolehtia siitä, että kyseessä olevan rataosan rataprofiili- ja raiteistotiedot ovat päivitetty ja ne ovat hyväksytty Liikennevirastossa.

Rakentamisprojekti huolehtii, että tiedot rataprofiilin muutoksista siirtyvät tarvittaviin Liikenneviraston rekistereihin. Rataprofiilitiedot löytyvät nopeuskaavioiden yhteydestä.

3.2.5 Raidevoimamittaukset

Raidevoimamittaukset tehdään tarpeen mukaan, kun on syytä epäillä matkustusmukavuudessa heikkenemistä, tai pysyvien muodonmuutosten syntymistä rataan, tai vastaanotettaessa uutta tai uusittua rataa, jolla $S_n > 140 \text{ km/h}$.

Mittausten koordinoinnista vastaa rakentamisprojekti.

Mittauksesta tulee toimittaa mittaus- ja yhteenvetoreportti rakentamisprojektille, joka huolehtii, että tiedot siirtyvät tarvittaviin Liikenneviraston rekistereihin.

Mittaukseen liittyvät raja-arvot on määritelty Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 13 "Radan tarkastus".

3.2.6 Kiintopisteverkko

Radalle, jonka tavoitenopeus $> 160 \text{ km/h}$, rakennetaan kiintopisteverkko. Kiintopisteverkon rakentaminen tulee huomioida radan nopeustasoa nostettaessa.

Rakentamisprojekti huolehtii, että kiintopisteverkon tiedot siirtyvät tarvittaviin Liikenneviraston rekistereihin.

3.2.7 Raiteistokaavioiden päivitys

Raiteistokaaviot tulee päivittää aina, kun rataan tai raiteisiin tehdään muutoksia. Ennen muutostöiden aloittamista on siitä ilmoitettava raiteistokaavioiden ylläpitäjälle.

3.2.8 Kiihtyvyyssmittaukset

Kiihtyvyyssmittaukset toteutetaan, kun on kyse nopeuden nostosta, jossa uusi tavoite-nopeus > 80 km/h tai kun on kyse uuden raiteen käyttöönotosta.

Mittausten koordinoinnista vastaa rakentamisprojekti. Mittauksesta tulee toimittaa mittaus- ja yhteenvetoraportti Liikennevirastolle.

Tarkemmat määritelmät on mainittu Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 13 ”Radan tarkastus”.

3.2.9 Raiteen geometrisen kunnan mittaukset

Jokaisen työn valmistumisen jälkeen, ennen raiteen vastaanottoa, tulee raiteen geometrinen kunto mitata radantarkastusvaunulla tai raiteen geometrisiin kunnan mittauksiin soveltuvalla ratatyökoneella. Tuloksista tulee koostaa virhelistaus.

Mittaustyöt kuuluvat päällysrakenneurakkaan. Mitattavia suureita ovat:

- raideleveys,
- kallistus,
- korkeuspoikkeama,
- kierous ja
- nuolikorkeus.

Mittaustulosten raja-arvoissa tulee ottaa huomioon tuleva tavoitenopeus, kunnossapito-tasot sekä virherajat.

Vastuut, mittausten menetelmät, ja mittaustulosten raja-arvot on määritetty Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 13 ”Radan tarkastus”.

3.2.10 Vaihteet

Ennen käyttöönottoa tulee vaihteiden kunto mitata. Vaihteisiin liittyvissä mittauksissa tulee ottaa huomioon myös vaihteiden muihin osajärjestelmiin vaikuttavat tekijät, erityisesti vaihteen asentotietojen varmistaminen dokumentoidusti maastossa, asennuslaitteella sekä käyttöliittymässä.

Lisätietoja ja tarkempia ohjeita tarvittavista CCS -osajärjestelmään liittyvistä tarkastuksista on tämän ohjeen kappaleessa 4.

Vaihteiden tarkastuksilla ja niitä seuraavilla kunnossapitotoimenpiteillä varmistetaan liikenneturvallisuuden vaatima vaihteiden kunto. Vaihteiden kunnossapitotarkastuksiin kuuluvat mittausten lisäksi eri rakenneosien sekä tukikerroksen tarkastukset. Varsinaisen vaihteen lisäksi tulee tarkistaa aina myös vaihdealue.

Ennen vaihteen käyttöönottoa tulee laatia tarvittavat kelpoisuusasiakirjat. Esimerkiksi päällysrakenteen kelpoisuuskirja sekä sen tarvittavat liitteet kuten vaihteen tai risteysvaihteen tarkastuspöytäkirjat.

Tarkempia tietoja on esitetty Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 14, ”Vaihteiden tarkastus ja kunnossapito”. Muut raiteen mittausten menetelmät ja mittaustulosten raja-arvot on määritetty osassa 13, ”Radan tarkastus”.

3.2.11 Muut päällysrakenteen hyväksyntää edeltävät mittaukset

Päällysrakenneurakoitsijan on työkokonaisuuden valmistuttua, ennen raiteen liikenteelle luovuttamista, tehtävä seuraavat mittaukset ja tarkastukset tehdyn työn sisälön mukaan:

- raiteen asento (raiteen suhteellinen geometria),
- raideleveyden mittaus jatkuvana mittauksena,
- raiteen todellisen aseman vertaaminen suunnitellun kanssa,
- hitsien mittaukset hitsauspöytäkirjan mukaan,
- jatkosrakojen mittaus ja jatkosten portaisuus,
- eristysjatkosten tarkastus eristyskykyvaatimusten kannalta,
- ratapölkkyväli, tuenta sekä kiskonkiinnitysten kireys silmämääräisellä tarkastuksella,
- tukikerroksen poikkileikkaus silmämääräisellä tarkastuksella,
- radan komponenteille aiheutetut vauriot silmämääräisellä tarkastuksella sekä
- tilaajan raide- ja tukikerrosmateriaaleille asettamien vaatimusten täyttyminen.

Toimitusehtojen mukaiset vaatimukset todennetaan materiaalipöytäkirjoilla.

Tarkemmat määrytykset on mainittu Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa ”13 Radan tarkastus”. Kelpoisuusasiakirjojen sisällöstä tarkemmat ohjeet on annettu PYL:n (Päällysrakennetöiden yleiset laatuvaatimukset) osissa 2 ”Raidetyöt” ja 3 ”Vaihdetyöt”. Muut vaadittavat dokumentit määritellään etukäteen sopimuksessa tai muissa urakka-asiakirjoissa.

3.3 Tekniset rakenteet, uudet ja rakenteelliset muutokset

3.3.1 Kalliorakennetyöt

Ennen käyttöönottoa rautatietunnelille tulee suorittaa tarkastus.

Käyttöönottotapahtuman yhteydessä tulee varmistua, että kyseessä olevalla raiteella mahdollisesti olevat rautatietunnelit täyttävät Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 18 ”Rautatietunnelit” vaadittavat aerodynamiikan, poikkileikkausmitoituksen, rakenteiden sekä ratateknisten laitteiden ja varusteiden suunnitteluperusteet.

Urakoitsijan tulee hankkia kaikki sopimusasiakirjoissa mainitut todistukset ja koetulokset, jotka ovat tarpeen työtuloksen kelpoisuuden osoittamiseksi. Ne on järjestettävä kelpoisuusasiakirjaksi, joka luovutetaan tilaajalle viimeistään vastaanottotarkastuksessa.

Koetulosten ja todistusten lisäksi kelpoisuusasiakirjaan on työvaiheittain kirjattava sellaiset rakennusaineita ja työtä koskevat tiedot, joilla voi olla merkitystä rakenteen ominaisuuksien selvittämisessä myöhemmin.

Kaikki tarkemittaustulokset ja tarkepiirustukset sekä laadunvarmistussuunnitelmat sekä raportit laadunvarmistuksen toteutumisesta liitetään kelpoisuuskirjaan.

Rakentamisprojektin tulee varmistaa, että muuttuneet tiedot tunneleista ja muista kalliorakenteista siirtyvät tarvittaviin Liikenneviraston rekistereihin.

Tunneleiden osalta tarkemmat ohjeet on annettu yhteentoimivuuden teknisessä eritelmässä "Tunneli" (SRT-YTE), Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 18 "Rautatie-tunnelit" sekä kallioleikkausten osalta osassa 3 "Radan rakenne".

3.3.2 Siltarakenteet

Ennen nopeuden nostoa, uuden tai muutetun raiteen käyttöönottoa tai suurimman sallitun akselipainon nostoa tulee rakentamisprojektin varmistaa siltojen soveltuvuus uusiin olosuhteisiin.

Mikäli parannuksia tarvitaan, tulee rakentamisprojektin varmistua, että asianmukaiset tarkastukset ja parannukset on suoritettu sekä InfraRYL:n (Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset) mukaiset kelpoisuusasiakirjat on toimitettu.

Tarkasteltavia kohteita ovat mm.:

- kaide-etäisyydet ja -korkeudet,
- raiteen asema sillalla korkeus- ja sivusuunnassa,
- suojakiskojen tarve, tyyppi ja kunto,
- kiskonliikuntalaitteen ja kiskonkiinnityslaitteiden kunto,
- ratapölkkyjen kunto ja kiinnitys,
- tukikerroksen riittävyys,
- sillan rakenteesta paluuvirtakiskoon tulevien liitäntöjen ja johtimien ehjyys,
- sillan ja maan yhteistoiminta (epäjatkuvuuskohdat ja siirtymälaatat),
- sillan laakerit ja liikuntasaumalaitteet,
- ylikulkusiltojen tukirakenteet,
- siipimuurit,
- penkereen leveys sillan päissä,
- vesien poistoreitit sekä
- maadoitukset.

Rakentamisprojektin tulee varmistaa, että tiedot siltaa tai sen rakennetta koskevista muutoksista siirtyvät tarvittaviin Liikenneviraston rekistereihin.

Tarkempia ohjeita on annettu InfraRYL:ssä, Ratateknisten ohjeiden (RATO) osissa 3 "Radan rakenne" sekä 8 "Sillat" ja Liikenneviraston ohjeessa "Sillan laaturaportti – Laatimisohe".

3.3.3 Alus- ja pohjarakenteet

Alus- ja pohjarakenteisiin ja rumpuihin liittyvistä pohjatutkimuksista, mittauksista ja tehdyistä töistä tulee soveltuvien osien laatia ja toimittaa kelpoisuusasiakirjat siten, kuin InfraRYL:n eri osissa on vaadittu.

Näitä tutkimuksia ja laskelmia ovat mm.

- rummut,
- pengerleveys,
- alusrakenteen junakuormat,
- kantavuuslaskelmat,
- stabiliteettilaskelmat ja
- pehmeiköt.

Pääsääntöisesti kelpoisuusasiakirjojen tulee sisältää:

- työ- ja laatusuunnitelma,
- suunnitelman mukaiset valmistus-, mittaus- ja koestuspöytäkirjat sekä laatu-poikkeamaraportit,
- työkohtaiset työselitykset ja
- yhteenvedo tutkimustuloksista.

Lisäohjeita on annettu Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 3 ”Radan rakenne”.

Rakentamisprojektin tulee varmistaa, että tiedot alus- ja pohjarakenteita koskevista muutoksista siirtyvät työn sisällön mukaan Liikenneviraston rumpu- ja/tai pehmeikkökirekistereihin.

3.4 Rautatieliikennepaikat ja laiturialueet

3.4.1 Turvallisuuskatselmus rautatieliikennepaikoilla

Rautatieliikennepaikkojen turvallisuuskatselmus tulee tehdä, mikäli kyseessä on uuden tai muutetun raiteen käyttöönotto tai kyseessä on nopeustason nosto, jossa uusi tavoitenopeus > 140 km/h.

Katselmuksesta tulee toimittaa katselmuspöytäkirja.

Ohjeet turvallisuuskatselmuksen suorittamiseen on mainittu Ratateknisten ohjeiden (RATO) osissa 7 ”Rautatieliikennepaikat” ja 16 ”Väylät ja laiturit”.

3.4.2 Laiturin varoituskilvet ohiajoraiteilla

Laiturialueet tulee varustaa laiturin varoituskilvillä, mikäli uusi tavoitenopeus > 140 km/h. Varoituskilpien hankkimisen ja asentamisen toteuttamisesta vastaa rakentamisprojekti.

Tarkemmat ohjeet Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 16 ”Väylät ja laiturit”.

3.4.3 Aitaustarve taajama-alueilla

Aitaustarve taajama-alueilla tulee selvittää jo nopeustason noston suunnitteluvaiheessa, ja sen teettämisestä vastaa rakentamisprojekti.

Tarkemmat ohjeet Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 20, ”Ympäristö ja rautatiealueet”.

3.4.4 Portit, näyttötaulut ja automaattinen kuulutus

Raiteiden välissä ei saa olla portteja, mikäli vähintään toisen raiteen nopeus on > 160 km/h.

Laiturialueet tulee varustaa junista varoittavilla automaattisilla kuulutuslaitteilla ja näyttötauluilla, joissa oleva varoitusteksti on valaistu, mikäli laituriraiteen tavoitenopeus > 160 km/h. Matkustajalaiturit, joilla junan näkyvyys tai muut turvallisuutta vaarantavat seikat sitä vaativat, on varustettava nopeudesta riippumatta tällaisilla

laitteilla. Laitteiden asennuksen ja testauksen toteuttamisesta vastaa rakentamisprojekti.

Tarkemmat ohjeet on annettu Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 16 "Väylät ja laiturit" sekä osassa 7 "Rautatieliikennepaikat".

3.4.5 Suojavyöhyke laiturilla

Laituriin on merkittävä suojavyöhyke laituriraitteen tavoitenopeuden mukaisesti. Merkin­nän toteuttamisesta vastaa rakentamisprojekti.

Tarkemmat ohjeet on annettu yhteentoimivuuden teknisessä eritelmässä "Saavutettavuus" (PRM-YTE) ja Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 16 "Väylät ja laiturit".

3.4.6 Liikuntarajoitteisten henkilöiden huomioiminen

Liikuntarajoitteisten henkilöiden huomioiminen on tehtävä uuden tai perusparannetun radan vastaanoton yhteydessä tai rakenteiden muuttamisen jälkeen ennen niiden käyttöönottoa.

Tarkasteltavia ja huomioon otettavia kohteita ovat mm.:

- matkustajien näkyvät tiedotuslaitteet,
- kulkuneuvon pääsyä helpottavat laitteet,
- painikkeet,
- lastenhoitotasot,
- tuntoon perustuvat merkinnät,
- lipunmyyntiautomaatit sekä
- muut turvallisuutta ja liikkumista helpottavat rakenteet.

Tarkemmat ohjeet on annettu yhteentoimivuuden teknisessä eritelmässä "Saavutettavuus" (PRM-YTE) ja Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 16 "Väylät ja laiturit".

3.5 Noudatettava säännöstö

Säännösten ajantasaisuus tulee aina tarkistaa.

Päivitettyt ja ajantasaiset lait, asetukset, määräykset ja ohjeet sekä lisätietoja:

www.trafi.fi/rautatiet/saadokset

www.liikennevirasto.fi/ohjeluettelo

3.5.1 Liikenneviraston ohjeet ja vaatimukset

Ratatekniset ohjeet (RATO)

- 2 Radan geometria
- 3 Radan rakenne
- 7 Rautatieliikennepaikat
- 8 Sillat
- 11 Radan päällysrakenne
- 12 Päällysrakennehitsaus
- 13 Radan tarkastus
- 14 Vaihteiden tarkastus ja kunnossapito
- 15 Radan kunnossapito
- 16 Väylät ja laiturit
- 18 Rautatietunnelit
- 19 Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet
- 20 Ympäristö ja rautatiealueet

Ratatekniikka

- Päällysrakennetöiden yleinen työselitys
- Radan tuenta routaeristyslevyjen asentamisen yhteydessä
- Ratatekniset erillisohjeet ja ratatekniset piirustusohjeet
- Tie- ja ratahankkeiden CAD-suunnitelmapiirustukset
- Raidegeometrian suunnittelu
- Rakennusurakan yleiset sopimusehdot
- Päällysrakennetöiden yleiset laatuvaatimukset (PYL)
- Päällysrakennetöiden yleinen työselitys (PYL) osa 2 Raidetyöt, osa 3 Vaihde-työt
- Raidesoran laatuvaatimukset
- Ratakiskojen käsittely työmaalla
- Siltapelkkojen vaihtaminen tukikerroksettomilla silloilla
- Tukikerroksen vaihto-/puhdistustyön yleiset laatuvaatimukset
- Raidesoran laatuvaatimukset
- Ratakiskojen käsittely työmaalla
- InfraRYL 2010 (Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset)

3.5.2 Lainsäädäntö ja Liikenteen turvallisuusviraston määräykset

- Rautatielaki
- Ratalaki
- Laki rautatiejärjestelmän liikenneturvallisuustehtävistä
- Valtioneuvoston asetus rautatiejärjestelmän turvallisuudesta ja yhteentoimivuudesta
- Rautatiejärjestelmän infrastruktuuriosajärjestelmä
- Rautatietunnelit

3.5.3 Yhteentoimivuuden tekniset eritelmat (YTE)

- Infrastruktuuri (CR INF-YTE)
- Infrastruktuuri (HS INF-YTE)
- Saavutettavuus (PRM-YTE)
- Tunneli (SRT-YTE)

4 Ratalaitteiden ohjaus-, hallinta- ja merkinanto (CCS)

4.1 Yleistä

Ratalaitteiden ohjaus-, hallinta- ja merkinannon osajärjestelmän käyttöönottoon liittyvä ohjeistus on jaettu kolmeen pääluokkaan toimenpiteen laajuuden perusteella:

- uuden turvalaite-, kauko-ohjaus-, JKV- järjestelmän tai varoituslaitoksen rakentaminen (luokka 1),
- muutos olemassa olevaan turvalaite-, kauko-ohjaus-, JKV-järjestelmään tai varoituslaitokseen (luokka 2) tai
- turvalaite-, JKV-järjestelmän tai varoituslaitoksen tilapäinen käytöstä poistaminen (luokka 3).

Uuden turvalaite-, kauko-ohjaus-, JKV-järjestelmän tai varoituslaitoksen käyttöönotto-ohjeistusta on noudatettava silloin kun järjestelmäkokonaisuuksia uudistetaan (luokka 1).

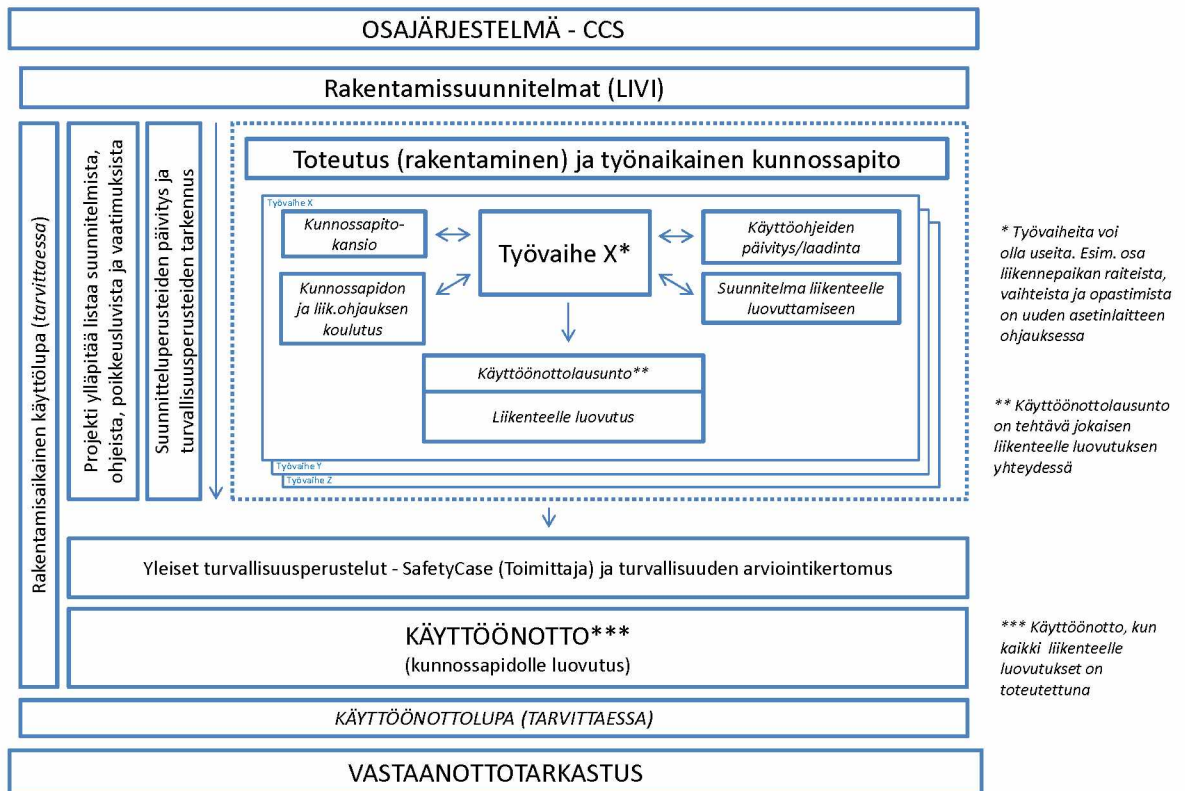
Uutta ja ennen hyväksymätöntä CCS-osajärjestelmää tai sen osatekijää tulee koe-käyttää 12 kuukauden ajan ennen varsinaista käyttöönottoa. Koekäytölle tulee hakea koekäyttölupaa Liikennevirastolta.

Luokan 2 ohjeistusta on noudatettava silloin kun olemassa olevaan turvalaite-, kauko-ohjaus-, JKV-järjestelmään tai varoituslaitokseen tehdään muutoksia. Muutokset aiheutuvat yleensä raidegeometrian muutoksista tai järjestelmiin tehtävistä toiminnallisuuden tai turvallisuuden parantamisista.

Luokka 1 ja 2 eroavat toisistaan siten, että luokassa 1 rakennetaan järjestelmäkokoisuus, esimerkiksi uusi asetinlaite. Luokassa 2 tehdään muutos olemassa olevaan järjestelmään, esimerkiksi asetinlaitteeseen liitetään uusia opastimia, vaihteita tai raideosuuksia.

Luokan 3 ohjeistusta on käytettävä silloin kun turvalaite-, JKV-järjestelmä tai varoituslaitos joudutaan poistamaan tilapäisesti käytöstä, esimerkiksi raiteen kunnossapitotoimenpiteen takia.

Kuvassa 3 on esitetty prosessikuvaus CCS-osajärjestelmän käyttöönotosta.



Kuva 3. Tarkempi kuvaus CCS-osajärjestelmän käyttöönotosta

4.2 CCS-osajärjestelmän osalta tarvittavat toimenpiteet ja testit

Seuraavassa listauksessa on esitelty CCS-osajärjestelmään tai sen osiin kohdistuvissa hankkeissa ja muutoksissa käyttöönoton kannalta tarvittavat sekä tuotettavat dokumentit, toimenpiteet ja testit.

Taulukko 3. CCS-osajärjestelmän osalta tarvittavat dokumentit, toimenpiteet ja testit

		Uuden turvalaite-, kauko-ohjaus-, JKV-järjestelmän tai varoitustilalaitoksen rakentaminen	Muutos olemassa olevaan turvalaite-, kauko-ohjaus-, JKV-järjestelmään tai varoitustilalaitokseen	Turvalaite-, JKV-järjestelmän tai varoitustilalaitoksen tilapäinen käyttöä poistaminen
	Ratalaitteiden ohjaus, hallinta ja merkinanto (CCS)			
4.3	Turvallisuusperustelut (Safety case)	X	X ¹⁾	
4.4	Käyttöönottolausunto	X	X ¹⁾	X
4.5	Käyttöohjeet	X	X	
4.6	Opastinten näkemävaatimusten tarkistaminen	X	X	
4.7	Raiteen vapaanaolon tarkistaminen	X	X	X
4.8	Vaihteen asentotietojen tarkistaminen	X	X	X
4.9	Suunnitelma järjestelmän liikenteelle luovuttamisesta	X	X ¹⁾	X
4.10	JKV-tarkastusajot	X	X ¹⁾	
4.11	Liikenteenohjauksen ja kunnossapitäjän koulutus	X	X ¹⁾	

1) Tehdään vain muutettavan kohteen osalta.

4.3 Turvallisuusperustelut (Safety case)

Turvalaitejärjestelmän toimittajan tulee laatia järjestelmään liittyvät turvallisuusperustelut. Turvallisuusperusteluilla toimittaja osoittaa, että järjestelmä tai siihen tehtävä muutos täyttää järjestelmälle asetetut turvallisuustasovaatimukset.

Käyttöönottoon liittyvän kolmeluokkaisen ohjeistuksen mukaisesti

- Luokka 3, turvallisuusperusteluja ei tarvita
- Luokka 2, vaatii muutokset turvallisuusperusteluihin tehtävien muutosten osalta
- Luokka 1, vaatii turvallisuusperustelut

4.4 Käyttöönottolausunto

CCS-osajärjestelmän käyttöönotto perustuu käyttöönottolausunnon laatimiseen turvalaitejärjestelmien käyttöönottotarkastusohjeen mukaisesti jokaisen liikenteelle luovutuksen yhteydessä.

Käyttöönottolausunnossa on esitettävä tarkastettavan kohteen vaatimustenmukaisuuden täytyminen sekä mahdolliset puutteet, jotka eivät estä liikenteelle luovuttamista.

Käyttöönottolausunnon laatii luokan 1 ja 2 mukaisissa kohteissa käyttöönottotarkastaja. Luokan 3 mukaisissa muutoksissa käyttöönottolausunnon voi laatia myös riittävän osaamisen omaava urakan toteuttaja. Käyttöönottolausunnon laatijalla tulee olla turvalaitetarkastajan pätevyys.

Lisätietoa käyttöönottolausunnosta ja siihen liittyvistä pätevyyksistä löytyy Liikenneviraston ohjeista "Turvalaitejärjestelmien käyttöönottotarkastusohje", Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 6 "Turvalaitteet" sekä Radanpidon turvallisuusohjeissa (TURO).

4.5 Käyttöohjeet

Turvalaite- ja kauko-ohjausjärjestelmistä sekä varoituslaitoksista on aina laadittava käyttöohje, mikä vastaa toteutettua uudisrakentamista tai muutosta.

Käyttöohjeiden laadinnasta vastaa käyttöönottotarkastaja.

Lisätietoja käyttöohjeiden teosta löytyy Liikenneviraston ohjeista

- Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 6 "Turvalaitteet",
- Rautatieturvalaitteiden käyttöohjeiden hyväksyntä, jakelu ja arkistointi sekä
- Turvalaitejärjestelmien käyttöönottotarkastusohje.

4.6 Opastinten näkemävaatimusten tarkistaminen

Opastimen näkemävaatimuksen toteutuminen on tarkistettava ja dokumentoitava opastimen sijoittamisen suunnittelun yhteydessä sekä käyttöönotoissa.

Käyttöönoton yhteydessä on kirjattava:

- näkemävaatimuksen toteutuminen,
- näkemän katkeamiset matkalla näkemävaatimuksen etäisyydeltä opastimelle ja
- näkemän perusteella sallittava nopeus.

Rakentamisprojekti laatii dokumentin opastimien näkemien toteutumisesta.

Lisätietoja löytyy Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 6 "Turvalaitteet".

4.7 Raiteen vapaanaolon tarkistaminen

Rakentamisprojektin tulee laatia dokumentit raideosuuksien vapaanaolon valvonnan toteutumisesta.

Lisätietoja annetaan Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 6 "Turvalaitteet".

4.8 Vaihteen asentotietojen tarkistaminen

Vaihteiden asentojen toteutuminen on tarkistettava ja dokumentoitava vaihteiden käyttöönotoissa.

Käyttöönoton yhteydessä on tarkistettava

- vaihteen asento maastossa,
- vaihteen asento asetinlaitteella sekä
- vaihteen asento asetinlaitteen käyttöliittymästä.

Rakentamisprojekti laatii dokumentit vaihteiden käyttöönottoon sekä vaihteiden asentotietoihin liittyvistä mittauksista.

Lisätietoja löytyy Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 6 ”Turvalaitteet” sekä osassa 4 ”Vaihteet”.

4.9 Suunnitelma järjestelmän liikenteelle luovuttamisesta

Käyttöönottotarkastajan tai rakentamisprojektin on tuotettava yhteistyössä liikenteenohjauksen kanssa suunnitelma järjestelmien liikenteelle luovuttamisesta.

Lisätietoja annetaan Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 6 ”Turvalaitteet” sekä Radanpidon turvallisuusohjeista (TURO).

4.10 JKV- tarkastusajot

JKV:n toiminta on tarkastettava JKV-tarkastusajolla ennen uusien JKV-ratalaitteiden käyttöönottoa.

JKV-tarkastusajossa tehdyt tarkastukset on dokumentoitava ja JKV-tarkastusajossa käytetyn yksikön rekisteröintilaitteen tiedot JKV-tarkastusajosta on tallennettava.

Lisätietoja annetaan Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 10 ”Junien kulunvalvonta (JKV)”.

4.11 Liikenteenohjauksen ja kunnossapidäjän koulutus

Rakentamisprojektin on varmistuttava siitä, että liikenteenohjaus, käyttäjät ja kunnossapitäjä saavat riittävän koulutuksen järjestelmiin sekä työkohteeseen liittyviin muutoksiin ennen liikenteelle luovuttamista.

4.12 Noudatettava säännöstö

Säännösten ajantasaisuus tulee aina tarkistaa.

Päivitetyt ja ajantasaiset lait, asetukset, määräykset ja ohjeet sekä lisätietoja:
www.trafi.fi/rautatiet/saadokset
www.liikennevirasto.fi/ohjeluettelo

4.12.1 Liikenneviraston ohjeet ja vaatimukset

Ratatekniset ohjeet (RATO)

- 6 Turvalaitteet
- 10 Junien kulunvalvonta (JKV)
- 13 Radan tarkastus
- 17 Radan merkit

Ratatekniikka

- Tie- ja ratahankkeiden CAD-suunnitelmapiirustukset, Tasojaako-ohje

Rautateiden turvalaitteet

- Suomen asetinlaitevaatimukset 2010
- FIR Asetinlaitteen komennot
- Asetinlaiteilmaisut
- Kulunvalvonta/SpDr-6oVR, vaatimusspesifikaatio
- Määräykset vaihteen sähkökääntölaitteiden tarkastuksesta ja huollosta
- Rautatieturvalaitteiden käyttöohjeiden hyväksyntä, jakelu ja arkistointi
- Sähkökääntölaitteiden asennus- ja kytkentäohjeet
- Rautatieturvalaitteiden yleiset kunnossapito-ohjeet sekä tarkastus- ja huolto-ohjeet
- Rautateiden turvalaitteiden suojaamisohjeet
- Rautateiden opastinrakenteiden turvallisuusohje
- Turvalaitejärjestelmien käyttöönottotarkastusohje
- Varoituslaitosten tekniset toimitusehdot

4.12.2 Lainsäädäntö ja Liikenteen turvallisuusviraston määräykset

- Rautatielaki ja Ratalaki
- Valtioneuvoston asetus rautatiejärjestelmän turvallisuudesta ja yhteen-toimivuudesta
- Käyttötoiminta ja liikenteenhallinta
- Radan merkit
- Rautatiejärjestelmän opasteet, opastimet ja liikennöintiin liittyvät merkit
- Turvalaitteet rautatiejärjestelmässä
- Viestintä rautatiejärjestelmässä
- 2 W GSM-R-käsiradiopuhelimen käyttäminen ohjaamoradiona

4.12.3 Yhteentoimivuuden tekniset eritelmat (YTE)

- Ohjaus-, hallinta- ja merkinanto (CR CCS-YTE)
- Ohjaus-, hallinta- ja merkinanto (HS CCS-YTE)

5 Energia (ENE)

5.1 ENE-osajärjestelmän osalta tarvittavat toimenpiteet ja testit

Seuraavassa listauksessa on esiteltynä Energia-osajärjestelmään tai sen osiin kohdistuvissa hankkeissa ja muutoksissa käyttöönoton kannalta tarvittavat sekä tuotettavat dokumentit, toimenpiteet ja testit.

Taulukko 4. ENE-osajärjestelmän osalta tarvittavat dokumentit, toimenpiteet ja testit

		Nopeuden nosto ≤ 140 km/h	Nopeuden nosto >140 ≤160 km/h	Nopeuden nosto > 160 km/h	Uuden raiteen käyttöönotto	Muutetun raiteen käyttöönotto
5	ENERGIA (ENE)					
5.2	Uusi sähköistysjärjestelmä tai sähköistysjärjestelmän muutostyö					
5.2.1	Syöttöasemien tehon riittävyystarkastelu				X	
5.2.2	Ajojohtimen soveltuvuustarkastelu	X	X	X	X	
5.2.3	Sähkölain vaatimat tarkastukset sähköratatöissä	X	X	X	X	X
5.2.4	Ajolangan mittaus					
5.2.4.1	Ajolangan siksak ja staattinen korkeus	X	X	X	X	X
5.2.4.2	Ajolangan dynaaminen korkeus		X	X		
5.2.4.2	Virroittimen ja ajolangan välinen kosketusvoima		X	X	X ¹⁾	X ¹⁾
5.2.5	Vaara- ja häiriöjännitteet				X	
5.2.6	Johtimien etäisyyksien mittaaminen	X	X	X	X	X
5.2.7	Maadoitusten mittaaminen				X	

¹⁾ Jos nopeus yli 140 km/h

5.2 Uusi sähköistysjärjestelmä ja/tai sähköistysjärjestelmän muutostyö

Mikäli sähköratalaitteisiin tehdään muutoksia, on rakentamisprojektin toimitettava laitteiden sijainti- ja tekniset tiedot (loppudokumentit) kyseessä olevan alueen kunnossapidon tietojärjestelmään.

Ennen käyttöönottoa tulee asianomaisen sähkörata- tai vahvavirtaurakoitsijan toimittaa rakentamisprojektille töihin liittyvät kelpoisuusasiakirjat.

Sähköistystä koskevat muuttuneet tiedot on toimitettava Liikennevirastolle Liikenneviraston ohjeen ”Rekisterien päivitysohje” mukaisesti.

5.2.1 Syöttöasemien tehon riittävyystarkastelu

Rakentamisprojekti tekee tai teettää syöttöasemien tehon riittävyystarkastelun uuden radan tai raiteen yleissuunnittelun yhteydessä.

5.2.2 Ajojohtimen soveltuvuustarkastelu

Rakentamisprojekti teettää ajojohtimen teoreettisen soveltuvuustarkastelun, mikäli kyseessä on nopeustason nosto tavoitenopeuden ollessa > 140 km/h. Mikäli ajojohdintyyppi on jo aiemmin ollut käytössä Liikenneviraston rataverkolla, ja sille on tehty soveltuvuustarkastelu tai sen kelpoisuus halutulle nopeudelle on todettu mittausajoin, uutta soveltuvuustarkastelua ei vaadita.

Ajojohdintyyppien soveltuvuudesta eri tavoitenopeuksille on määrätty Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 5 ”Sähköistetty rata”.

5.2.3 Sähkölain vaatimat tarkastukset sähkötöissä

Sähkörata- ja vahvavirtatöissä on noudatettava kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksiä (517/96) sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä sekä (516/96) sähköalan töistä. Päätöksissä mainittujen käyttöönotto- ja varmennustarkastusten tulee olla suoritettu.

Sähkölain vaatima sähkölaitteiston käyttöönottotarkastus on suoritettava aina, kun laitteisto otetaan käyttöön, myös vaiheittaisessa käyttöönotossa. Varmennustarkastus on pidettävä kolmen kuukauden kuluessa työn vastaanotosta.

5.2.4 Ajolangan mittaus

5.2.4.1 Ajolangan siksak ja staattinen korkeus

Ennen uuden tai muutetun raiteen käyttöönottoa tulee ajolangan siksak ja staattinen korkeus mitata. Staattinen mittaus voidaan tehdä manuaalisesti, käyttäen EMMA-mittausvaunua tai muuta vastaavaa mittausvaunua.

Siksak ja staattinen korkeus ovat esitetty ajojohdinsuunnitelmissa. Sallitut toleranssit ovat esitetty tarkemmin Ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 5 ”Sähköistetty rata”. Mittaamisen suorittaa urakoitsija.

5.2.4.2 Ajolangan dynaaminen korkeus sekä virroittimen ja ajolangan välinen kosketusvoima

Ajolangan dynaaminen korkeus mitataan, kun kyseessä on nopeustason nosto, jossa uusi tavoitenopeus > 140 km/h.

Virroittimen ja ajolangan välinen kosketusvoima mitataan, kun kyseessä on uusi tai muutettu rata, jonka tavoitenopeus on > 140 km/h.

Ajolangan dynaamisen korkeuden mittaaminen sekä virroittimen ja ajolangan välisen kosketusvoiman mittaaminen suoritetaan virroittimella, joka on varustettu mittaustureilla. Pelkkä dynaamisen korkeuden mittaaminen voidaan tehdä myös manuaalisesti. Mittaukset tulee suorittaa lopulliseen asemaansa tuetulta raiteelta.

Dynaamisen korkeuden sekä kosketusvoiman mittaukset teettää rakentamisprojekti.

5.2.5 Vaara- ja häiriöjännitteet

Vaara- ja häiriöjännitteet mitataan, jos kyseessä on uusi sähköistetty rata-, raide-osuus tai sähköradan tehon nosto. Mittauksista vastaa rakentamisprojekti.

5.2.6 Etäisyyksien mittaaminen

Etäisyyksien mittaamisella tarkoitetaan ratajohdon jännitteisten osien ja muiden, ratajohtoon kuulumattomien rakenteiden, välisten etäisyyksien mittaamista, mm. opastinetäisyyksimittaukset ja etäisyydet ylikulkusiltojen rakenteisiin. Mittauksista vastaa urakoitsija, joka toimittaa mittaustiedot loppudokumentoinnin yhteydessä.

Mittaukset tulee suorittaa lopulliseen asemaansa tuetulta raiteelta.

5.2.7 Maadoitusten mittaaminen

Maadoitettavien rakenteiden sähköinen jatkuvuus on varmistettava suorittamalla peräkkäisten maadoituspisteiden välillä resistanssimittaus.

Ennen käyttöönottoa mittauksesta tulee laatia pöytäkirja, josta on toimitettava kopio käytönjohtajalle sekä Liikennevirastolle.

Lisätietoa maadoituksista, niiden suunnittelusta sekä mittaamisesta löytyy Liikenneviraston ohjeesta ”Rautatiealueelle tulevien kiinteiden laitteiden ja rakenteiden maadoitussuunnittelu”.

5.3 Noudatettava säännöstö

Säännösten ajantasaisuus tulee aina tarkistaa.

Päivitetty ja ajantasaiset lait, asetukset, määräykset ja ohjeet sekä lisätietoja:

www.trafi.fi/rautatiet/saadokset

www.liikennevirasto.fi/ohjeluettelo

5.3.1 Liikenneviraston ohjeet ja vaatimukset

Ratatekniset ohjeet (RATO)

- RATO 5 Sähköistetty rata
- RATO 13 Radan tarkastus

Ratatekniikka

- Ajolangan tarkastustulokset ja niiden tulkinta
- Raiteen tarkastustulokset ja niiden tulkinta

5.3.2 Lainsäädäntö ja Liikenteen turvallisuusviraston määräykset

- Valtioneuvoston asetus rautatiejärjestelmän turvallisuudesta ja yhteentoimivuudesta
- Rautatiejärjestelmän energiaosajärjestelmä

5.3.3 Yhteentoimivuuden tekniset eritelmät (YTE)

- Energia (CR ENE-YTE)
- Energia (HS ENE-YTE)

KÄYTTÖÖNOTTOSUUNNITELMA JA HYVÄKSYNTÄTAULUKKO

20.5.2013

Projektin nimi: _____

Liikenneviraston projektivastaava: _____

Rataosa: _____

Alkukm+m: _____

Aloituspvm: _____

Liikennepaikka: _____

Loppukm+m: _____

Lopetuspvm: _____

Suunniteltu käyttöönottopvm: _____

Suunnitelman hyväksymispvm: _____

Hyväksytty käyttöön: _____

yksikön päällikkö

projektipäällikkö



Projektin kohde (rastita tarvittavat)	Tarkennus	Muita huomioita
Nopeuden nosto pääraiteella	Päätoteuttaja:	
Nopeuden alennus pääraiteella	Valvoja:	
Uuden raiteen käyttöönotto	Kunnossapitäjä:	
Muutetun raiteen käyttöönotto (perusparannus tms.)	Muutoksen kuvaus:	
Suurimman sallitun akselipainon nosto		
Uuden turvalaite-, kauko-ohjaus-, JKV- järjestelmän tai tievaroitustaitoksen rakentaminen		
Muutos olemassa olevaan turvalaite-, kauko-ohjaus-, JKV- järjestelmään tai tievaroitustaitokseen		
Turvalaite-, JKV- järjestelmän tai tievaroitustaitoksen tilapäinen käytöstä poistaminen		
Sähköradan muutos- tai rakennustyö		

rastita näihin kohdat, jotka projektissa vaaditaan

LIVI	TraFi	Tehtävä	Kansallinen määräys	Liikenneviraston ohje / vaatimus	Asiakirja	Asiakirja valmis (Pvm)	Toimitettu Trafi/LIVI (Pvm)	Toimitettu Kunnossapitäjälle (Pvm)	Huom	Laatija	Tilaajan puolesta vastaava
		2 Turvallisuus									
		2.2.1 Turvallisuuseelvitys		Dnro 4787/065/2011							
		2.2.2 Turvallisuusasiakirja		Dnro 4253/065/2011							
		2.2.3 Turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet		Dnro 4783/065/2011							
		2.2.4 Turvallisuussuunnitelmat		Dnro 4254/065/2011							
		Turvallisuuskoordinaattori	VNa 205/2009								
		Vaara- ja riskikartoitukset		Dnro 4837/065/2011							
		YTM ISA-turvallisuuskertomus		Dnro 4256/065/2011							
		Valvontasuunnitelma		Dnro 4249/003/2011							
		Turvallisuus- ja riskienhallintayhteenveto		TURO							

	Tehtävä	Tiedot toimitettu	Vastuuhenkilö	Tilaajan puolesta vastaava	Huomiot
1.3	Rekisterit				(Rekisterien päivitysohje, Dnro 270/010/07)
	Ratatiedon tilastot ja kartat				
	Rataverkon kuvaus				
	Rataosien ominaisuuksitietorekisteri				
	Aluetietorekisteri				
	Raiteisto- ja linjakaaviot				
	Sähköradan ryhmityskaaviot				
	Tasoristeyksirekisteri				
	Vaihderelekisteri				
	Sivuraiderekisteri				
	Siltarekisteri				
	Rumpurekisteri				
	Tunnelirekisteri				
	Nopeuskaaviot				
	Rataprosiili				
	Raidegeometriarekisteri				
	Erikoiskuljetusten estetiedot				
	Jarrupainojärjestelmän opastin- ja ratatiedot				
	Pohjatutkimusten hallinta				
	Pehmeikkorekisteri				
	Kiskovikarekisteri				
	Routapaikkarekisteri				
	Merkkirekisteri				
	Raiteen suurimman nopeuden rekisteri				
	Radantarkastustietokanta				
	Ennakkoliikennesuunnitelma				
	Vaararekisteri				

KÄYTTÖÖNOTTOSUUNNITELMA JA HYVÄKSYNTÄTAULUKKO 20.5.2013

Projektin nimi: _____

Liikenneviraston projektivastaava: _____

Rataosa: _____
Alkukm+km _____
Aloituspvm: _____

Liikennepaikka: _____
Loppukm+km _____
Lopetuspvm: _____

Suunniteltu käyttöönottopvm: _____
Suunnitelman hyväksymispvm: _____

Hyväksytty käyttöön: _____
yksikön päällikkö

projektipäällikkö



Projektin kohde (rastita tarvittavat)	Tarkennus	Muita huomioita
Nopeuden nosto pääraiteella	Päätöteuttaja:	
Nopeuden alennus pääraiteella	Valvoja:	
Uuden raiteen käyttöönotto	Kunnossapitäjä:	
Muutetun raiteen käyttöönotto (perusparannus trns.)	Muutoksen kuvaus:	
Suurimman sallitun akselipainon nosto		

→ → rastita näihin kohdat, jotka projektissa vaaditaan

LIVI	TraFi	Tehtävä	Kansallinen määräys	Liikenneviraston ohje / vaatimus	Asiakirja	Asiakirja valmis (Pvm)	Toimitettu TraFi/LIVI (Pvm)	Toimitettu Kunnossa-pitäjälle (Pvm)	Huom	Laatija	Tilaajan puolesta vastaava
		Muita									
		EY-tarkastusvakuutus	Vna 372/011								
		FI-tarkastusvakuutus	Vna 372/011								
		1.4 Suunnitteluperusteet									
		1.5 Rakentamissuunnitelmat									
		1.5.1 Liikenneviraston teettämät									
		1.5.2 Toimittajan laatimat									
		1.7 Poikkeusluvut									
		1.8 Kelpoisuuskirjat									
		1.9 Kunnossapitokansio									
		3 Infrastruktuuri (INS)									
		3.1.2 INS - osajärjestelmän osalta tarvittavat toimenpiteet ja testit									
		Liikenteelle luovuttamiset									
		Työmaakatselmukset									
		Käyttöönnotot									
		Vastaanottotarkastus									
		3.2 Rata / Raide		RATO 13							
		3.2.1 Aukean tilan ulottuman (ATU) mittaus ja ATU-pöytäkirja									
		3.2.2 Radan kunnossapitovastuu ja -taso									
		3.2.3 Nopeuskaivojen päivittäminen									
		3.2.4 Rataprofiilin päivittäminen									
		3.2.5 Raidevoimamittaukset									
		3.2.6 Kiintopisteverkko									
		3.2.7 Raiteistokaivojen päivitys									
		3.2.8 Kiihtyvyyshälytykset									
		3.2.9 Raiteen geometrisen kunnan mittaukset									
		3.2.10 Vaihteet		RATO 14, RATO 4							
		3.2.11 Muut päällysrakenteen hyväksyntää edeltävät mittaukset									
		Raidegeometria		RATO 2							
		Raideleveyden mittaus									
		Raiteen aseman mittaus									
		Hitsien mittaus ja ultraäänitarkastus									
		Kiskon jännitystilän mittaus									
		Jatkosrakojen mittaus									
		Eristysjatkosten tarkastus									
		Pölkkyväli, pölkkyjen kantavuus, kiskon kiinnitykset									
		Tukikerroksen pölkkeileikkaus									
		Komponenttien vauriot									
		Materiaalitodistukset									
		Pääraide-, sivuraide ja vaihderekiesteri									
		3.3 Tekniset rakenteet, uudet ja rakenteelliset muutokset									
		3.3.1 Kalliorakennetyöt		RATO 13							
		Tunnelin kunnan tarkastus									
		Vaativuuden mukaisuuden arviointi									
		3.3.2 Silta rakenteet		RATO 8							
		Kaide-etäisyys									
		Raiteen asema sillalla korkeus- ja sivusuunnassa									
		Suojakiskojen tarve, tyyppi ja kunto									
		Kiskonliikuntalaitteet									
		Pölkkyjen kunto ja kiinnitys									
		Tukikerroksen riittävyys									
		Sillan rakenteen ja paluuvirtakiskon väliset johtimet									
		Sillan ja maan yhteistoiminta									
		Sillan laakerit ja liikuntasuunnalliset									
		Ylikulkusillat tukirakenteet									
		Sipimuurit									
		Penkereen leveys sillan päissä									
		Vesien poistoreitit									
		Maadoitukset									
		3.3.3 Alus- ja pohjarakenteet		RATO 3							
		Rummut									
		Alusrakenteen junakuormat									
		Kantavuuslaskelmat									
		Pengerleveys									
		Stabiiliteettilaskelmat									
		Pehmeiköt									
		3.4 Rautatieliikennepaikat ja laiturialueet		RATO 7							
		3.4.1 Turvallisuuskatselmus rautatieliikennepaikoilla									
		3.4.2 Laiturin varoituskilvet ohjajaitteilla									
		3.4.3 Aitustase tasajama-alueilla									
		3.4.4 Portit, näyttötaulut ja automaattinen kuulutus									
		3.4.5 Suojavyöhykke laiturilla									
		3.4.6 Liikuntarajoitteisten henkilöiden huomioiminen									

KÄYTTÖÖNOTTOSUUNNITELMA JA HYVÄKSYNTÄTAULUKKO

20.5.2013

Projektin nimi: _____

Liikenneviraston projektivastaava: _____

Rataosa: _____

Alkukm+m: _____

Aloituspvm: _____

Liikennepaikka: _____

Loppukm+m: _____

Lopetuspvm: _____

Suunniteltu käyttöönottopvm: _____

Suunnitelman hyväksymispvm: _____

Hyväksytty käyttöön: _____

yksikön päällikkö

projektipäällikkö



Projektin kohde (rastita tarvittavat)	Tarkennus	Muita huomioita
Uuden turvalaite-, kauko-ohjaus-, JKV- järjestelmän tai tievaroitulaitoksen rakentaminen	Päätoteuttaja:	
Muutos olemassa olevaan turvalaite-, kauko-ohjaus-, JKV- järjestelmään tai tievaroitulaitokseen	Valvoja:	
Turvalaite-, JKV- järjestelmän tai tievaroitulaitoksen tilapäinen käytöstä poistaminen	Kunnossapitäjä:	
	Muutoksen kuvaus:	

rastita näihin kohdat, jotka projektissa vaaditaan

Livi	TraFi	Tehtävä	Kansallinen määräys	Liikenneviraston ohje / vaatimus	Asiakirja	Asiakirja valmis (Pvm)	Toimitettu Trafi/LIVI (Pvm)	Toimitettu Kunnossapitäjälle (Pvm)	Huom	Laatija	Tilaajan puolesta vastaava
		Muita									
		EY-tarkastusvakuutus	Vna 372/011								
		FI-tarkastusvakuutus	Vna 372/011								
		1.4 Suunnitteluperusteet									
		1.5 Rakentamissuunnitelmat									
		1.5.1 Liikenneviraston teettämät									
		1.5.2 Toimittajan laatimat									
		1.7 Poikkeusluvut									
		1.8 Kelpoisuuskirjat									
		1.9 Kunnossapitokansio									
		4 Ohjaus, hallinta ja merkinanto (CCS)									
		4.2 CCS - osajärjestelmän osalta tarvittavat toimenpiteet ja testit									
		Liikenteelle luovuttamiset									
		Työmaakatselmukset									
		Käyttöönotot		RATO 6.6.12							
		Vastaanottotarkastus									
		4.3 Turvallisuusperustelut (Safety case)									
		4.4 Käyttöönottolausunto		RATO 6.6.12, Turvalaitejärjestelmien käyttöönottotarkastusohje 6/2012							
		4.5 Käyttöohjeet		RATO 6.2.12							
		Turvalaitteiden käyttöohjeet		RATO 6.2.12							
		Kauko-ohjausjärjestelmän käyttöohjeet		RATO 6.2.12, RATO 6.5.1							
		Tievaroitulaitosten käyttöohjeet		RATO 6.2.12							
		4.6 Opastimien näkemävaatimusten tarkistaminen		RATO 6.4.2.2, 6.4.4.2.1, 6.4.7.2.1, 6.4.8.1, 6.4.8.2							
		4.7 Raiteen vapaanaolon tarkistaminen		RATO 6.6.12, Turvalaitejärjestelmien käyttöönottotarkastusohje 6/2012							
		4.8 Vaihteen asentotietojen tarkistaminen									
		4.9 Suunnitelma järjestelmän liikenteelle luovuttamisesta									
		4.10 JKV - tarkastusajot		RATO 10.6.4.7							
		4.11 Liikenteenohjauksen ja kunnossapitäjän koulutus									

KÄYTTÖÖNOTTOSUUNNITELMA JA HYVÄKSYNTÄTAULUKKO

20.5.2013

Projektin nimi: _____

Liikenneviraston projektivastaava: _____

Rataosa: _____

Alkukm+m _____

Aloituspvm: _____

Liikennepaikka: _____

Loppukm+m _____

Lopetuspvm: _____

Suunniteltu käyttöönottopvm: _____

Suunnitelman hyväksymispvm: _____

Hyväksytty käyttöön: _____

yksikön päällikkö

projektipäällikkö _____



Projektin kohde (rastita tarvittavat)	Tarkennus	Muita huomioita
<input type="checkbox"/> Nopeuden nosto pääraiteella	Päätoteuttaja:	
<input type="checkbox"/> Uuden raiteen käyttöönotto	Valvoja:	
<input type="checkbox"/> Muutetun raiteen käyttöönotto (perusparannus tms.)	Kunnossapitäjä:	
	Muutoksen kuvaus:	

rastita näihin kohdat, jotka projektissa vaaditaan

LIVi	TraFi	Tehtävä	Kansallinen määräys	Liikenneviraston ohje / vaatimus	Asiakirja	Asiakirja valmis (Pvm)	Toimitettu Trafi/LIVI (Pvm)	Toimitettu Kunnossapitäjälle (Pvm)	Huom	Laatija	Tilaajan puolesta vastaava
		Muita									
		EY-tarkastusvakuutus	Vna 372/011								
		FI-tarkastusvakuutus	Vna 372/011								
		1.4 Suunnitteluperusteet									
		1.5 Rakentamissuunnitelmat									
		1.5.1 Liikenneviraston teettämät									
		1.5.2 Toimittajan laatimat									
		1.7 Poikkeusluvut									
		1.8 Kelpoisuuskirjat									
		1.9 Kunnossapitokansio									
		5 Energia (ENE)									
		5.1 ENE - osajärjestelmän osalta tarvittavat toimenpiteet ja testit									
		Liikenteelle luovuttamiset									
		Työmaakatselmukset									
		Käyttönotot									
		Vastaanottotarkastus									
		5.2 Uusi sähköistysjärjestelmä ja / tai sähköistysjärjestelmän muutostyö		RATO 5, RATO 13							
		5.2.1 Syöttöasemien tehon riittävyystarkastelu									
		5.2.2 Ajojohtimen soveltuvuustarkastelu									
		5.2.3 Sähkölain vaatimat tarkastukset sähköratatöissä									
		5.2.4 Ajolangan mittaus									
		5.2.4.1 Ajolangan siksak ja staattinen korkeus									
		5.2.4.2 Ajolangan dynaaminen korkeus									
		5.2.4.2 Virroittimen ja ajolangan välinen kosketusvoima									
		5.2.5 Vaara- ja häiriöjännitteet									
		5.2.6 Johtimien etäisyyksien mittaus									
		5.2.7 Maadoitusten mittaukset									

